

# 公告本

申請日期	90. 3. 29
案 號	90102436
類 別	發明

A4  
C4

522460

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明 名稱	中 文	曝光裝置、曝光方法及元件製造方法
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	1.青木 貴史 2.大和 壯一
	國 籍	1.2.日本
	住、居所	1.2.日本東京都千代田區丸之內 3-2-3, 尼康股份有限公司內
三、申請人	姓 名 (名稱)	尼康股份有限公司
	國 籍	日本
	住、居所 (事務所)	日本東京都千代田區丸之內 3-2-3
	代 表 人 姓 名	吉田庄一郎

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6

B6

本案已向：

(1)日本 國(地區) 申請專利，申請日期：2000.03.30案號：2000-095638 ☒有 ☐無主張優先權  
(2)日本 2000.12.28. 2000-400060

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

四、中文發明摘要（發明之名稱：

)

曝光裝置、曝光方法及元件製造方法

本發明之曝光裝置，係將具有第 1 空間的光罩(mask)設置於第 2 空間，而該第 1 空間係由保護光罩基板上的圖案(pattern)形成領域的保護構件和支撐著保護構件的框架所構成。藉由來自光源的能量光束(energy beam)而將設置於第 2 空間的光罩的圖案轉印於基板上。該裝置係除了以既定的壓力維持第 1 空間內的壓力之外，並具有將第 1 空間內的氣體，置換成能量光束可透過的既定氣體之用的氣體置換室。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

英文發明摘要（發明之名稱：

)

線

## 五、發明說明 ( 1 )

### [技術領域]

本發明係有關用於製造半導體元件、液晶顯示元件、攝影元件(CCD 等)、薄膜磁頭等電子裝置的曝光裝置、曝光方法及元件製造方法。

### [習知技術]

以微影(lithography)製程製造半導體元件或液晶顯示元件等的電子元件之際，係使用投影曝光裝置。該種投影曝光裝置係將形成有圖案的光罩或標線片(reticule)(以下稱標線片)的圖案像，透過投影光學系統而投影至光阻塗布有感光材料(光阻)的基板上的各攝影(shot)領域。電子裝置的電路係以前述投影曝光裝置曝光電路圖案於被曝光基板上而被轉印，並經後續處理而形成之。

近年來，積體電路的高密度集聚化，亦即電路圖案的細微化正日益進步，隨之，投影曝光裝置的曝光用照明光(曝光用光)亦有短波長化的傾向。亦即，作為曝光用光已有使用 KrF 準分子雷射(波長 248nm)，以取代現今主流的水銀燈的光線的趨勢。更精密的高密度積體化為目的之 F<sub>2</sub> 雷射(157nm)或 Ar<sub>2</sub> 雷射(126nm)的研究，亦日益進步。

波長 120nm~200nm 程度的光(能量光束)係屬於真空紫外線域，而這些光(以下稱真空紫外光)係無法由空氣透射。這是由於，包含於空氣中的氧分子、水分子、二氧化碳分子等的物質(以下稱吸光物質)會吸收光的能量之故。

因此，使用真空紫外光來作為曝光用光的情形時，欲使曝光用光能以足夠的照度到達基板，則有必要自曝光用

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明（2）

光的光程上的空間減低吸光物質。於此情形下，習知的曝光裝置爲了減低光程空間中的吸光物質，是一邊維持前述空間於壓縮的狀態，並一邊在減壓前述空間之後，供給曝光用光的能量吸收較少的氣體（低吸收性氣體），而置換前述空間內的氣體。

例如，使用 F2 雷射光的曝光裝置，則是必須以高純度的惰性氣體，充填該曝光用光之光束的光程上的全部的空間。此情形時，例如全光程長度係 1000mm，則光程上的空間內的吸光物質濃度是應係 1ppm 程度以下。

但是，在標線片上，爲了防止異物附著於圖案形成領域，一般是透過框架（frame）而設置有稱爲保護膜（pellicle）的保護構件。因此，如上述之使用真空紫外線光來作爲曝光用光時，亦有必要減低保護構件與框架所形成的空間（保護構件內空間）內的吸光物質。

而且，在框架上，爲了防止隨氣壓的變化而發生保護膜的破損，通常是形成有開口（通氣口）。藉由此開口，例如是飛機上因輸送或天候變化等而來的氣體的變化，保護構件內的空氣和外氣之間亦不產生壓力差，以防止保護構件的破損。

然而，因保護構件係非常薄的構件，例如，是以硝化纖維素（nitrocellulose）等的有機物係主要成份，其厚度是數百 nm～數 um 程度的透明保護膜所形成，故如上述之減壓空間內的方法，則有因前述空間內的壓力變化而保護構件發生變形而破損的疑慮，能安定地減低吸光物質係非

## 五、發明說明（ ㄣ ）

常困難。

### [發明概要]

本發明有鑑於上述情況，其目的係提供能自標線片中的保護構件所形成的空間內，有效率且安定地減低吸光物質，且能提升曝光精度的曝光裝置、曝光方法及元件製造方法。

為達成上述之目的，本發明之第 1 形態，係一種曝光裝置，將具有第 1 空間(由保護光罩基板上的圖案所形成的領域的保護構件，與支撐前述保護構件的框架所形成)的光罩，設置於第 2 空間，並藉由來自光源的能量光束，將設置於前述第 2 空間的前述光罩的圖案，轉印至基板上；具有氣體置換室，用以一邊保持前述第 1 空間內的壓力於既定的壓力，並將前述第 1 空間內的氣體，置換成前述能量光束可透過的既定氣體。

該曝光裝置係藉由氣體置換室，因能一邊保持光罩中的保護構件與框架所形成的第 1 空間內的壓力於既定的壓力，並一邊能在前述第 1 空間置換既定的氣體，故能抑制因壓力變化而造成的保護構件的變形，並防止前述保護構件的破損。因此，能安定地自第 1 空間減低吸光物質。

此情形時，亦可具有供給前述既定氣體至前述氣體置換室內的氣體供給裝置，而前述框架係亦可具有供給前述氣體置換室內的前述既定氣體至前述第 1 空間內的供氣口、和排出前述第 1 空間內的氣體至前述氣體置換室內的排出口。在此情形下，係藉由氣體供給裝置，供給既定氣體

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

#### 五、發明說明（4）

於氣體置換室內，並藉由在此時的氣體置換室內的氣體的流動，透過框架的供氣口而供給前述既定氣體至第1空間內，且透過排出口而排出第1空間內的氣體。

亦可具有氣體排氣裝置，以將自前述第1空間內被排氣至前述氣體置換室內的前述氣體予以排氣，此時，則能以更短的時間進行氣體置換。

前述框架的前述供氣口和前述氣體供給裝置的供給口是互為相對面亦可，進而，前述框架的前述排出口和前述氣體排氣裝置的排氣口是互為相對面亦可。於此情形時，自氣體供給裝置的供給口所流入的既定氣體，是在維持該流動性於某種程度的狀態下，除了自框架的供氣口流入第1空間的同時，亦自排出口流出第1空間內的氣體。

前述氣體置換室亦可具有：具有連接於前述框架的前述框架的前述供氣口的供給噴嘴（nozzle）的氣體供給裝置、和具有連接於前述框架的前述排氣口的排氣噴嘴的氣體排氣裝置。於此情形時，藉由供給噴嘴，氣體供給裝置所供給的既定氣體是透過框架的供氣口而直接被導引至第1空間內，同時亦藉由排氣噴嘴，第1空間內的氣體是透過框架的排出口直接被導引至氣體排氣裝置。因此，隨著第1空間的氣體的置換而消耗的既定氣體即會減少浪費。

前述氣體置換室亦可具備：檢測前述第1空間的壓力變化的檢測裝置，以及依據前述檢測裝置的檢測結果，至少控制前述氣體供給裝置與前述氣體排裝置當中的其中之一，而保持前述第1空間於既定壓力的控制裝置。此情形

## 五、發明說明 ( 5 )

時，因藉由控制裝置，依據檢測裝置所檢測的結果而能保持第 1 空間於既定壓力，故能著實地防止保護構件的破損。

前述檢測裝置亦可具有檢測前述保護構件的位移之位移感測器，此時，能容易地自外部檢測第 1 空間內的壓力變化。

前述氣體置換室亦可具備以光束洗淨前述光罩或前述保護構件的至少其中之一的光洗淨裝置。於此情形下，藉由光洗淨裝置，因能氧化附著於保護構件或光罩的吸光物質，故曝光用光能確實地透射具有保護構件的光罩。

本發明之其他形態，係一種曝光方法，將具有保護光罩基板上的圖案形成領域的保護構件和支撐前述保護構件的框架所形成的第 1 空間之光罩予以設置於第 2 空間，且藉由來自光源的能量光束而將設置於前述第 2 空間上的前述光罩的圖案，轉印至基板上；一邊保持前述第 1 空間內的壓力於既定壓力，一邊置換前述第 1 空間內的氣體為前述曝光用光可透過的氣體。

該曝光方法，因係一邊能保持光罩中的保護構件與框架所形成的第 1 空間內的壓力於既定壓力，一邊置換前述第 1 空間係既定的氣體，故能和申請項第 1 項的本發明同樣地，能抑制因壓力變化而造成的保護構件的變形，防止前述保護構件的破損。

本發明之其他形態，係一種元件製造方法，包含有微影製程，前述微影製程係使用前述之曝光裝置而製造元件

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線



## 五、發明說明 ( 6 )

該元件的製造方法，由於使用上述之發明的曝光裝置而製造元件，故能以充分照度的曝光用光來照射基板，而提高元件的圖案精度。

本發明的其他形態，係一種曝光方法，使用具有第 1 空間（由保護光罩基板上的圖案形成領域的保護構件與支撐前述保護構件的框架所形成）的光罩，藉由來自光源的光束而將前述光罩的圖案轉印於基板上，該方法，係將前述光罩收容於供給著前述光束可透過的氣體的第 2 空間內，且在前述第 2 空間內，以既定方向移動前述光罩，透過形成於前述框架的開口，而使前述氣體流入至前述第 1 空間內。

該曝光方法係伴隨著光罩的動作，透過形成於框架的開口，而使來自光源的光束可透過的氣體，是流入至光罩的第 1 空間內。因此，藉由該氣體的流入而能減低第 1 空間內的吸光物質。據此，來自光源的光束即能形成以充份的照度到達基板之狀態，而能達成曝光精度的提高。

形成於前述框架的開口，係可含有互相對面的複數的開口，前述既定方向，係可為前述複數開口的對面的方向，此時，透過複數的開口，氣體即易流入至第 1 空間。

轉印前述光罩的圖案至前述基板的曝光方式，係可將前述光罩與前述基板同步移動的掃描曝光方式。前述既定方向係可為前述掃描方向。此時，伴隨著光罩的掃描，氣體即流入至第 1 空間。

## 五、發明說明 ( 7 )

在轉印前述光罩的圖案至基板之前，藉由在前述第 2 空間內沿前述既定方向移動前述光罩，並將前述第 1 空間內的氣體置換為前述氣體，使來自光源的光束即以充份的照度到達前述基板。

前述第 2 空間，係在轉印前述光罩的圖案至前述基板之際，收容著前述光罩的光罩室之內部空間，當轉印前述光罩的圖案至基板之際，在前述光罩室內沿既定方向移動前述光罩，使前述氣體流入至前述第 1 空間內亦可。此時，在光罩的圖案之轉印當中，能減低第 1 空間內的吸光物質的同時，亦能維持著第 1 空間內的吸光物質已減低的狀態。自第 1 空間內所排出的吸光物質係在第 2 空間內，雖是構成吸光之原因，但此情形可藉由使高純度的清淨氣體在第 2 空間內流動，而不致滯留於第 2 空間內，即可輕易地排出。

前述第 2 空間，係在轉印前述光罩的圖案至前述基板之際，收容前述光罩的光罩室之內部空間，當前述基板與其他基板交換之際，在前述光罩室內沿前述既定方向移動前述光罩，使前述氣體流入至前述第 1 空間內亦可。此時，在基板的交換當中，除了能減低第 1 空間內的吸光物質的同時，亦能維持著第 1 空間內的吸光物質已減低之狀態。

前述第 2 空間，係可在轉印前述光罩的圖案至前述基板時，設置異於收容前述光罩的光罩室，可為暫時地收容著前述光罩室所收容的前述光罩之預備室的內部空間。此

## 五、發明說明 ( 8 )

時，即能把在預備室內已減低第 1 空間內的吸光物質之光罩，予以收容於光罩室。

於此情形時，將異於收容在前述光罩室的前述光罩的另一光罩，在前述預備室內沿既定方向移動，使前述氣體流入至前述光罩的前述第 1 空間內亦可。此時，即能快速地將光罩室內的光罩與第 1 空間內的吸光物質已被減低的光罩進行交換。

在前述第 2 空間內，亦可以光束洗淨前述光罩與前述保護構件當中的至少其中之一。此時，附著於光罩或保護構件的吸光物質係被氧化分解，釋放至氣體中。

檢測前述第 1 空間內的雜質濃度的相關資訊，而依據前述檢測結果，在前述第 2 空間內沿前述既定方向移動前述光罩亦可。此時，可確實地減低第 1 空間內的雜質（吸光物質）的濃度。

### [圖式之簡單說明]

第 1 圖係說明本發明之曝光裝置之第 1 實施例之構成圖。

第 2 A 圖及第 2 B 圖說明裝設有保護構件的光罩（標線片）的俯視圖及截面圖。

第 3 圖 3 A 及第 3 圖 3 B 係表示第 1 實施例的標線片氣體置換室的截面圖。

第 4 A 圖及第 4 B 圖係說明本發明之曝光裝置之第 2 實施例之圖。

第 5 圖係說明本發明之曝光裝置之第 3 實施例之圖。

## 五、發明說明（ 9 ）

第 6 圖係說明本發明之曝光裝置之第 4 實施例之圖。

第 7 圖係說明本發明之曝光裝置之第 5 實施例之圖。

第 8 圖係說明本發明之曝光裝置之第 6 實施例之圖。

第 9 圖係說明第 6 實施例之變形例之圖。

第 10A 圖及第 10B 圖係表示本發明之曝光裝置之其他實施例之圖。

第 11 圖係表示本發明之曝光裝置之其他實施例之圖。

第 12 圖表示設置有保護裝置之標線片之立體圖。

第 13 圖係表示具備有預備室之曝光裝置之構成例之圖。

第 14A 圖及第 14B 圖係表示設置於保護裝置之開口的其他例之立體圖。

第 15 圖係表示元件製程之一例的流程圖。

### [發明之詳細說明]

以下，參閱圖面說明有關本發明之曝光裝置之第 1 實施例。第 1 圖係表示本發明之曝光裝置 10 之概略構成。

該曝光裝置係將作為光罩的標線片 R 和作為基板的晶圓（wafer）W，沿一維方向同步移動，並將形成於標線片 R 的圖案透過投影光學系統 PL 而轉印至晶圓 W 的各攝影（shot）領域之步進掃描（step and scan）方式的縮小投影曝光裝置。

曝光裝置 10 係具備有光源 20、來自前述光源 20 的光束 LB 照射於標線片 R 的照明光學系統 LO、收容標線片 R 的標線片室 21、將來自標線片 R 所射出的曝光用光 IL 投

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

### 五、發明說明(10)

射至晶圓 W 的投影光學系統 PL、收容晶圓 W 之晶圓室 22、及主控制裝置 23 等。

作為前述光源 20，此處係發出屬於波長約 120nm～約 180nm 的真空紫外光域之光的光源，例如，使用振盪波長 157nm 的氟雷射（F<sub>2</sub> 雷射）、振盪波長 146nm 的氬氣雷射（Kr<sub>2</sub> 雷射）、振盪波長 126nm 的氬氣雷射（Ar<sub>2</sub> 雷射）等。使用振盪波長 193nm 的 ArF 準分子雷射等作為光源亦可。

前述照明光學系統 LO 係包含有：將自光源射出的光束（雷射光束）LB 沿既定方向折射的反射鏡 30；將經由前述反射鏡導引的光束 LB 調整成大致均一之照度分布的光束，而轉換成曝光用光 IL 的光學積分器（optical integrator）31；透射曝光用光 IL 的大部分（例如 97%）的同時，並導引剩餘的部分（例如 3%）至積分感測器 32b 的光束分離器（beam splitter）33；將透射過前述光束分離器 33 並經反射鏡 34 及中繼透鏡（relay lens）35 導引的曝光用光 IL，予以規制於既定的照明範圍之標線片遮簾（blind）36；將透射前述標線片遮簾 36 的開口的曝光用光 IL，予以導引至標線片室 21 的中繼透鏡 37；及反射鏡 38 等。

此外，更具備有透過光束分離器 33 而接收曝光用光 IL 之光線的反射率監視器 32a，而該曝光用光 IL 係透射光束分離器 33 且自晶圓，或是自配於光束分離器 33 與晶圓之間的複數的光學材料反射而返回者。

反射率監視器 32a 及積分感測器 32b 係由光電轉換元

### 五、發明說明 ( 11 )

件所構成，將經光束分離器 33 導引的曝光用光 IL 的一部份進行光電轉換，並供給該光電轉換信號至主控制裝置 23。亦即，主控制裝置 23 係依據來自該反射率監視器 32a 及積分感測器 32b 的資訊，使光源 20 驅動或停止，據此而來控制對於晶圓 W 的曝光量（曝光用光的照射量）。

積分感測器 32b 的輸出信號係在曝光動作之前，和依據設置於晶圓台 47 的照射量監視器且接收通過投影光學系統而來的曝光用光束 IL 而得的輸出信號，具有相互關係。

標線片遮簾 36 係具備有例如是彎曲成平面 L 字形狀，且在與曝光用光的光軸成正交的面內，經組合而形成矩形狀的開口之一對的葉片（blade）（未圖示），及依據主控制裝置 23 的指示而在與光軸成正交的面內，使這些葉片位移之遮光部位移裝置（未圖示）等。此時，葉片係和標線片 R 的圖案面是成共軛面的配置。標線片遮簾 36 的開口大小係隨著葉片的位移而變化，依此開口而規制的曝光用光 IL，係透過中斷透鏡 37 以大致均一的照度，照明著配置於標線片室 21 的標線片 R 的既定領域。

前述的標線片室 21，係由照明光學系統 PO 的外殼與投影光學系統的外殼 IU 兩者作無間隙之接合的區間隔壁 40 所形成，在該內部空間中，具備有以真空吸附方式保持著標線片 R 的標線片保持器 41·B

本實施例係該區間隔壁 40 是構成 1 個單元（以下稱標線片室），該標線片室係對外部具有內部空間是氣密性之氣密構造。此處之氣密構造係可為完全遮斷來自標線片室

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 12 )

外的氣體的一種完全密閉構造，亦可為設定標線片室內的壓力是較高於標線片室外的壓力，而氣體是不會自空間內漏出至空間外的構造。以及包括標線片室內外是相同氣壓，在標線片室內外之間，氣體幾乎是無流通之構造。

該標線片保持器 41，係具有對應於標線片 R 上的圖案所形成的領域之圖案領域的開口，藉由驅動系統（未圖示）而能沿 X 方向、Y 方向、 $\theta$  方向（Z 軸轉動的旋轉方向）微動。據此，即形成可決定標線片 R 之位置的一種構成，以使圖案領域的中心是能通過投影光學系統 PL 的光軸。標線片保持器 41 的驅動機構係例如使用 2 組的音圈馬達（voice coil motor）而構成之。

標線片室 21 的區間隔壁 40 的頂棚部係配置有光學構件 42，而能分隔照明光學系統 LO 中的外殼的內部空間與標線片室 21 的內部空間。該光學構件 42，因係配置於自照明光學系統 LO 照射至標線片 R 的曝光用光 IL 的光程上，故對於真空紫外線光的曝光用光而言，是以透射性高的螢光石等的結晶材料所形成。

前述投影光學系統 PL 係將由螢光石、氟化鋰等的氟化物結晶所構成的透鏡或反射鏡等的複數的光學構件，以外殼（鏡筒）作成之密閉度極高者。本實施例之該投影光學系統 PL，其攝影倍率例如是使用 1/4 或 1/5 的縮小光學系統。因此，當以來自照明光學系統 PO 的曝光用光 IL 照射標線片 R 時，形成於標線片 R 上的圖案即藉由投影光學系統 PL，而縮小攝影於晶圓 W 上的既定領域（攝影領域）

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

### 五、發明說明(13)

。投影光學系統 PL 的各光學構件係透過各保持構件（未圖示）而支撐於外殼上，前述各保持構件爲了能固定各光學構件的週邊部份，例如是形成圓環狀。

前述晶圓室 22 係由與投影光學系統 PL 的外殼 IU 作無間隙接合的區間隔壁 45 所形成，在該內部空間中，具備有以真空吸附方式來固定晶圓 W 的晶圓保持器 46、及支撐前述晶圓保持器 46 的晶圓台 47。

本實施例中，以該區間隔壁 45 所形成的晶圓室，係和標線片是相同定義地以氣密之構造而構成之。

晶圓台 47 係藉由以例如是磁浮型的 2 維線性傳動裝置（平面馬達）等所構成的驅動系統（未圖示），而能在沿著 X Y 平面（正交於投影光學系統 PL 的方向）的水平方向上，自如地驅動。晶圓台 47 的位置，係藉由以雷射光源或稜鏡等的光學構件及檢波器（detector）等所構成的雷射干涉系統而調整之。構成該雷射干涉系統的構件，係防止因來自前述構件所產生的異物而對曝光產生不良影響，而配置於晶圓室 22 的外部。若能充分抑制來自於構成各雷射干涉計的各部品所產生的吸光物質的情形下，將這些部品配置於晶圓室 22 亦可。

晶圓室 22 係藉由晶圓台 47 的 X Y 面內的移動，能將晶圓 W 上的任意的攝影領域，決定於標線片 R 的圖案的攝影位置（曝光位置）上，並攝影轉印標線片 R 的圖案像。此據，本實施例的曝光位置 10，係依據主控制裝置 23 而重複地進行，可依序決定曝光晶圓 W 上的各攝影領域開始

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線



### 五、發明說明（14）

位置地來移動晶圓台 47 的攝影間距之步進動作，以及使標線片 R 與晶圓 W 沿 X Y 平面之水平方向持續同步地移動，並轉印標線片 R 的圖案於晶圓 W 的攝影領域的曝光動作等。

另，如本實施例，在以真空紫外域波長的光作為曝光用光時，係有必要將包含有氧分子、水分子、二氧化碳分子等的物質（以下稱吸光物質）的氣體、亦即對波長帶域的光具有強力吸收特性的氣體（以下稱吸收性氣體），自光程中排除。因此，本實施例中，光程上的空間，亦即，在照明光學系統 PL，標線片室 21、投影光學系統 PL、及晶圓室 22 中的各內部空間中，填滿具有對真空紫外域的光之吸收是較少之特性的氮氣、氬氣、氫氣、氖氣、氦氣等的氣體、或是這些的混合氣體（以下總稱為低吸收性氣體），且該氣壓是較大氣壓力為高，實際上則是設定為對大氣壓力高 1~10% 的程度。配置於光程上的空間中的各構件（例如支撐光學構件之用的保持構件等），係先設定其形狀或配置狀態（傾斜角等），使其不產生氣體滯留。

當搬入標線片 R 至標線片室 21 之際，若和標線片 R 同時地，即使是丁點的外氣混入至標線片室 21 內，則含於外氣的吸光物質會對曝光用光 IL 產生顯著的吸收情形，而造成無法接受的透射率下降或透射率變動的情形。因此，本實施例中，係在保管標線片 R 的標線片庫（library）RL 與標線片室 21 之間，設置著具有填滿前述低吸收性氣體之空間的標線片搬送路 50。標線片庫 RL 係具有分別保管著標

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 15 )

線片 R 的複數段的棚架，且內部空間係以既定的氣壓填滿前述低吸收性氣體。

標線片搬送路 50，係由標線片室 21 的區間隔壁 40 及標線片庫 RL 兩者作無間隙之接合而成的區間隔壁 51 所形成之，係在和曝光用光 IL 的光程上相異的處所上具有內部空間。標線片搬送路 50 中的內部空間的壓力（氣壓），雖係和前述光程上的空間是相同地比大氣壓力為高，但係防止自標線片搬送路 50 流入異物至其他處所，故氣壓較標線片室 21 及標線片室 RL 是設定為低。

在標線片 R 的圖案面上，為了防止異物會附著至圖案形成領域，一般是設置稱為保護膜（pellicle）的透明之薄性保護構件。

如第 2A 圖及第 2B 圖所示，保護構件 PE 係透過稱為保護膜框的金屬框 PF 而接著於標線片 R 的圖案面 PA 上。作為保護構件 PE，通常係使用以硝化纖維素等為主成份的透明性保護膜，但如本實施例，在使用波長約 120nm～180nm 的真空紫外域的曝光用光 IL 的情形時，為了能使前述曝光用光能良好地透射，亦可使用由和標線片及透鏡系統同材質的螢光石、氟化鎂、氟化鋰等的結晶材料所構成的薄板狀構件。且作為該保護構件，亦可使用例如具有 0.1mm～0.5mm 程度厚度的石英玻璃（摻氟石英）。

藉由保護構件 PE 及金屬框 PF，而在保護構件 PE 與圖案面 PA 之間形成保護構件內空間 GS。在金屬框 PF 上，為了防止隨著氣壓的變化而損壞到保護構件 PE，係形成

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 (16)

著通氣孔  $h$  ( $h1$ 、 $h2$ 、 $h3$ 、 $h4$ )。而因該通氣孔  $h$ ，致使保護構件內空間  $GS$  的密閉性下降，例如在因飛機的輸送或天候的變化等而氣壓下降，且空間  $GS$  內的氣體膨脹之際等，能防止保護構件  $PE$  的破損。

如此之標線片  $R$  係如前述，因是收容於標線片室  $21$  而配置於曝光用光  $IL$  的光程上，故在搬入至標線片室  $21$  之際，是有必要減低保護構件內空間  $GS$  內的吸光物質。

因此，本實施例如第 1 圖所示，該標線片搬送路  $50$ ，係以設置於標線片室  $21$  與標線片庫  $RL$  之間的區間隔壁  $50a$  來形成之，且在區間隔壁  $50a$  內係設置著側壁  $52$ 。於是，標線片搬送路  $50$  的內部空間是被側壁  $52$  分割為複數（本實施形態則是被分割成標線片氣體置換室  $55a$  與標線片氣體搬送室  $55b$ ）。

此處，標線片氣體置換室  $55a$  係在區間隔壁  $50a$ 、側壁  $52$ 、和構成標線片室  $21$  的區間隔壁  $40$  的一部份等之間，所構成的空間。經由這些區間隔壁  $50a$ 、側壁  $52$ 、區間隔壁  $40$  的一部份，而形成與標線片室  $21$  相異的第 2 單元（以下稱標線片氣體置換室  $55a$ ）。該第 2 單元係和標線片室相同之定義的以氣密之構造而構成之。

如前所述，標線片搬送路  $50$  內的空間內壓力，係較大氣壓力為高，且是設定為較標線片室  $21$  及標線片庫  $RL$  係低。並且，標線片氣體置換室  $55a$  與標線片搬送室  $55b$  的壓力關係，係設定成標線片氣體置換室  $55a$  的壓力是較標線片搬送室  $55b$  的壓力為高。亦即，標線片搬送室  $55b$  的

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 17 )

壓力係設定成較大氣壓力為高，且較標線片室 21、標線片庫 RL、標線片置換室 55a 的各壓力為低。

在標線片搬送路 50，係設置有在標線片庫 RL 與標線片置換室 55a 之間搬送標線片 R 的第 1 標線片搬送至 56，以及在前述第 1 標線片搬送系統 56 與標線片室 21 之間搬送標線片 R 的第 2 標線片搬送系統 57。這些第 1 及第 2 標線片搬送系統 56、57 係連接於主控制裝置 23，並依據主控制裝置 23 的指示而進行標線片搬送路 50 的內部空間（亦即，標線片氣體置換室 55a、標線片搬送室 55b）的動作。

在標線片搬送路 50 的間隔壁 51（或標線片室 21 的間隔壁）或側壁 52，係設置有標線片 R 進出之用的開口 60、61、62。在這些各開口 60、61、62 上係分別設置著依據主控制裝置 23 的指示，而開或閉的窗 63、64、65。

參閱第 3A 圖及第 3B 圖，詳細說明標線片氣體置換室 55a。

在標線片氣體置換室 55a 係設置有將保護構件內空間 GS 內的氣體（此處既定氣體的純度是較吸光物質的影響更低的氣體）置換成曝光用光可透過的既定氣體（後述之低吸收性氣體）之氣體置換機構。亦即，標線片氣體置換室 55a 係具備有：供給既定的氣體至前述標線片氣體置換室 55a 內的氣體供給裝置 70；以及排氣前述標線片氣體置換室 55a 內的氣體之氣體排氣裝置 71。這些氣體供給裝置 70 及氣體排氣裝置 71 係依據主控制裝置 23（參閱第 1 圖）

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 (18)

的指示而動作。

氣體供給裝置 70 係具備具有：作為對標線片氣體置換室 55a 的內部空間開放之開口的供給口 73 之供給噴嘴 74；，以及在主控制裝置 23 的控制之下可調整流量的供給閥 75，自氣體供給源（未圖示）透射曝光用光而至標線片氣體置換室 55a，並傳送吸收較弱的低吸收性氣體（氮、氦、氬等），透過前述供給口 73 而供給既定流量的前述低吸收性氣體於標線片氣體置換室 55a 內。

氣體排氣裝置 71 係具備具有作為對標線片氣體置換室 55a 的內部空間開放之開口的排氣口 76 之排氣噴嘴 77；以及在主控制裝置 23 的控制之下可調整流量的排氣閥 78，透過前述排氣口 76 而向外部排出標線片氣體置換室 55a 內的氣體。

氣體供給裝置 70 的供給噴嘴 74，係前述供給噴嘴 74 的供給口 73 與設置金屬框 PF 的通氣孔 h 之至少其中的一個（此處是通氣孔 h3、h4），係相對面的狀態下被設置一個或複數個（此處是 2 個）。相同地，氣體排氣裝置 71 的排氣噴嘴 77，係前述排氣噴嘴 77 的排氣口 76 與設置於金屬框 PF 的通氣孔 h 的至少其中的一個（此處是通氣孔 h1、h2），係相對面的狀態下被設置一個或複數個（此處是 2 個）。

而且，設置於金屬框 PF 的通氣孔 h 當中，與供給噴嘴 74 的供給口 73 相對面的通氣孔（以後稱供氣口）h3、h4，以及與排氣噴嘴 77 的排氣口相對面的通氣孔（以後稱

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 (19)

排出口) h1、h2，係圍著保護構件內空間 GS 而分別配置於相對面之位置。供給噴嘴 74 的供給口 73 及排氣噴嘴 77 的排氣口 76 的開口面積，係較通氣孔較大為佳。

藉由如此構成的標線片氣體置換室 55a，則該曝光裝置 10 在搬入標線片 R 至標線片室 21 之際，即減低保護件內空間 GS 的吸光物質。亦即，該曝光裝置 10 在如第 1 圖所示之自標線片庫 RL 搬入標線片 R 於標線片室 21 內之際，係暫時地放置標線片 R 於標線片氣體置換室 55a，且置換標線片 R 的保護構件內空間 GS 的氣體為低吸收性氣體。

有關自標線片庫 RL 搬入標線片至標線片室 21 之一連串的动作，則以主控制裝置 23 之控制動作為中心加以說明。

前提而言，光程上的空間（照明光學系統 LO、標線片室 21、投影光學系統 PL、及晶圓室 22 中的各內部空間）、或標線片搬送路 50（包含標線片氣體置換室 55a、及標線片搬送室 55b）的內部空間、及標線片庫 RL 的內部空間，係預先應分別填滿低吸收性氣體於各空間的同時，亦應設定於既定的氣壓，依此，才能使各空間中的吸光物質減低，而形成一種可抑制自外部混入異物之狀態。

首先，於第 1 圖中，主控室裝置 23 係在搬入標線片 R 之際，藉由標線片搬送室 55b 內的第 1 標線片搬送系統 56，而且自被保管於標線片庫 RL 取出標線片 R，關閉窗 65 之後，朝向標線片置換室 55a 而開始標線片 R 的搬送。第

## 五、發明說明 ( 30 )

1 標線片搬送系統 56 在對標線片氣體置換室 55a 是當接近於既定距離內時，設置於側壁 52 的窗 64 即啓開。此時，標線片氣體置換室 55a 與標線片室 21 之邊界的開口 60，係依據窗 63 而成關閉狀態。

其次，主控制裝置 23 係自持有標線片 R 的第一標線片搬送系統 56，透過開口 61 而傳遞標線片 R 至標線片氣體置換室 55a 內的第 2 標線片搬送系統 57。

此時，因側壁 52 的窗 64 是啓開著，故透過開口 61 而會發生氣體的進出，但就如前述，標線片搬送室 55b 的壓力是較大氣壓力為高，且較標線片室 21、標線片庫 RL、標線片氣體置換室 55a 的各壓力為低，故對標線片室 21、及標線片庫 RL 而言，標線片氣體置換室 55a 內所排出的保護構件內空間 GS 的吸光物質並不流入，而這些吸光物質是流入至標線片搬送室 55b。因此，藉由在標線片搬送室 55b 設置將標線片搬送室 55b 內的氣體予以排出的排氣裝置，則能自標線片搬送路 50 排出氣體置換室 55a 所流入的吸光物質。

主控制裝置 23 係在傳遞前述標線片 R 完成之後，即關閉窗 64。據此，在標線片氣體置換室 55a 係形成一個高密閉度的空間。亦即，裝著有保護構件的標線片 R，係被吸納於密閉室的標線片氣體置換室 55a 的狀態。

當標線片 R 是被吸納於標線片氣體置換室 55a，主控制裝置 23 則藉由氣體供給裝置 70 及氣體排氣裝置 71，進行標線片 R 的保護構件 PE 與金屬框 PF 所形成的空間 GS

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

### 五、發明說明 ( ㄨ )

的氣體轉換。氣體轉換在一般上，係在既定的空間內減壓（減壓製程）至例如是 0.1 [ hPa ] 程度之後，供給轉換用的氣體至前述空間的情形較多。本實施例則是對既定的空間，同時進行氣體的供給與排出，在無須前述減壓製程的情形下實施氣體轉換。

亦即，控制裝置 23 係如第 3A 圖及第 3B 圖所示，係啓開供給閥 75，且在驅動著氣體供給裝置 70 而供給低吸收性氣體（氮氣、氬氣、氫氣等）至標線片氣體置換室內 a 的同時，亦啓開排氣閥 78，驅動氣體排氣裝置 71 而且自標線片氣體置換室 55a 內排出氣體。主控制裝置 23（參閱第 1 圖），係在使此時之單位時間的氣體的給氣量及排出量能形成相同程度的狀態下，或是使低吸收性氣體能流入保護構件內空間 GS 內的狀態下，控制供給閥 75 及排氣閥 78。

此時，隨著標線片氣體置換室 55a 內的氣體的流動，在保護構件內空間 GS 中，氣體即形成流動狀態，透過設置於金屬框 PF 的供氣口 h3、h4 及排氣口 h1、h2，而能在標線片氣體置換室 55a 的內部空間及保護構件內空間 GS 之間，進行氣體的進出。

亦即，因金屬框 PF 的供氣口 h3、h4 和供給噴嘴 74 的供給口 73 是互為對面地配置著，故由供給噴嘴 74 流入至標線片氣體置換室 55a 的低吸收性氣體的一部份，係在維持流動性於某一程度的狀態下，由金屬框 PF 的供氣口 h3、h4 流入至保護構件內空間 GS。另一方面，因金屬框 PF

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線



### 五、發明說明 ( ㄣ )

的排出口 h1、h2 與排氣噴嘴 77 的排氣口 76 是配置或互為相對面，故因排氣噴嘴 77 的吸引作用而發生的氣體流動，而能擠壓出保護構件內空間 GS 的氣體，而自排出口 h1、h2 流出氣體於標線片氣體置換室 55a 的內部空間。因金屬框 PF 的供氣口 h3、h4 和排出口 h1、h2 是互為相對面的配置位置，故保護構件內空間 GS 中的氣體，主要是安定地流向單一方向（自供氣口 h3、h4 朝向排出口 h1、h2 之方向）。藉由如此之保護構件內空間 GS 中的氣體的流動，低吸收性氣體即混入於保護構件內空間 GS 的氣體中，前述空間 GS 內的氣體即被逐漸置換成低吸收性氣體，隨此情形，即自前述空間 GS 排出吸光物質。而自該保護構件內空間 GS 排出至標線片氣體置換室 55a 內的氣體，係透過排氣噴嘴 77 的排氣口 76 而排氣至標線片氣體置換室 55a 的外部。

此時，如前述，因相對於標線片氣體置換室 55a 的單位時間的氣體的給氣量與排氣量，是係相同程度，故標線片氣體置換室 55a 內，整體上幾乎是不產生壓力變化。保護構件內空間 GS 透過供氣口 h3、h4 及排出口 h1、h2，而與標線片氣體置換室 55a 成連通之狀態的同時，亦在與標線片氣體置換室 55a 之間能徐徐地進行氣體的進出，故保護構件內空間 GS 和標線片氣體置換室 55a 是互相維持於相同程度的壓力，而在兩者之間並不產生大的氣壓差。因此，能抑制隨著壓力變化而來的保護構件 PE 變形，防止保護構件 PE 破損的情形發生。

## 五、發明說明 ( 2 )

當保護構件內空間 GS 的氣體是置換成低吸收性氣體時，如第 1 圖所示之主控制裝置 23，係控制氣體供給裝置 70 及氣體裝置 71 而停止氣體的置換動作。此後，啓開窗 63，而將標線片 R 放置於標線片室 21 內部的標線片保持器 41 上。而保護構件內空間 GS 的氣體是否置換成低吸收性氣體，則可在氣體排出裝置 71 端的排氣管的中間，設置氣體濃度計（例如氧濃度計、結霧計（水蒸氣凝結成霧）），而依據自標線片氣體置換室 55a 排出的氣體中的吸光物質的濃度、或低吸收性氣體的濃度的量測結果，而得以判斷之。

此時，窗 63 雖開啓，但如前述般地，因標線片氣體置換室 55a 內的壓力是設定成較標線片室 21 為低，故幾乎無氣體自標線片氣體置換室 55a 內流出至標線片室 21 內，能抑制標線片氣體置換室 55a 內的氣體流入至光程上的空間中的標線片室 21 內。因此，即使在標線片氣體置換室 55a 內，殘存有保護構件內空間 GS 的氣體（含有吸光物質），該氣體流入至標線片室 21 的可能性也少。

本實施例中，上述之標線片氣體置換室 55a 中的保護構件內空間 GS 的氣體置換動作，係在預先輸入於主控制裝置 23 的既定時間經過之後而停止。該氣體置換動作的停止時間，則並不自限於此，例如，如上所述，設置一種可量測被包含於自標線片氣體置換室 55a 所排出的氣體之吸光物質的濃度之濃度計，依據前述濃度計量測結果而作決定亦可。

## 五、發明說明（四）

藉由如此一連串的動作，當標線片 R 是自標線片庫 RL 搬入至標線片室 21 時，主控制裝置 23 係藉由將曝光用光 IL 照射至保持於標線片保持器 41 上，而進行將形成於標線片 R 的圖案像，轉印至保持於晶圓保持器 46 上的晶圓 W 之曝光處理。

亦即，根據本實施例的曝光裝置 10，藉由標線片氣體置換室 55a，因能一邊保持保護構件內空間 GS 的壓力於既定壓力，且一邊能置換保護構件內空間 GS 的氣體為低吸收性氣體，故不損壞保護構件 PE，能安定地減低來自前述空間 GS 的吸光物質。而利用在標線片氣體置換室 55a 內的氣體的流動，使氣體能進出於標線片 R 的保護構件內空間 GS，而能無須減壓製程地，在短時間實施保護構件內空間 GS 的氣體置換。而將設置在光程上的保護構件內空間 GS 中的吸光物質予以排除的處理，使曝光用光能透射標線片 R 以充分的照度到達晶圓 W。

即使在標線片搬送路 50（包含標線片氣體置換室 55a、及標線片搬送室 55b）上含有較多的吸光物質，亦能藉由上述之氣體置換動作，而能減低標線片氣體置換室 55a 內的吸光物質濃度，故能防止隨著標線片 R 搬入至標線片室 21 而來的對標線片室 21 的污染。

對於將標線片 R 的保護構件內空間 GS 予以減壓的處理，則因必須防止保護構件 PE 的破損，是有必要以極慢速度來降低壓力，故消耗大量的時間的情形係多。如本實施例般地，若一邊保持於和大氣壓力同程度的壓力並一邊

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 (✓)

實施氣體置換，則能節省上述減壓製程所需要的時間。

本實施例中，在標線片氣體置換室 55a 內進行保護構件內空間 GS 的氣體置換之後，搬送光罩至標線片室 21。接著，如後述，使用標線片室 21 內的標線片台，而繼續置換保護構件內的空間內的氣體亦可。

其次，參閱第 4A 圖及第 4B 圖，說明本發明之曝光裝置的第 2 實施例。

第 2 實施例與第 1 實施例相異之處，係在第 1 實施例中的供給噴嘴 74 及排氣噴嘴 77，是對標線片氣體置換室 55a 的內部空間形成開放狀態地配置，而第 2 實施例的供給噴嘴 101 及排氣噴嘴 102，是配置成連接於被標線片氣體置換室 55a 所收容的標線片 R 的金屬框 PF 的通氣孔 h。

亦即，本實施例的標線片氣體置換室 100 係具有：具有連接於金屬框 PF 的通氣孔（供氣口 h3、h4）的供給噴嘴 101 的氣體供給裝置 103、和具有連接於金屬框 PF 的通氣孔（排出口 h1、h2）的排氣噴嘴 102 的氣體排氣裝置 104 等而構成之。

依據如此之構成，本實施例中，自氣體供給裝置 103 所供給的低吸收性氣體是不經過標線片氣體置換室 100 的內部空間，而透過供給噴嘴 101，而直接供給至標線片 R 的保護構件內空間內，同時亦藉由氣體排氣裝置 104，保護構件內空間 GS 內的氣體是透過排氣噴嘴 102 而進行直接排氣。

因此，在來自氣體供給裝置 103 的低吸收性氣體是能

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( ㄖ )

無浪費地供給至保護構件內空間 GS 的同時，保護構件內空間 GS 的氣體亦藉由氣體排氣裝置 104 而容易地排氣至外部，相較於第 1 實施例，是能在短時間且有效率地實施標線片 R 的保護構件內空間 GS 的氣體置換。

此時，因保護構件內空間 GS 內的氣體幾乎是不流出至標線片氣體置換室 100 的內部空間，故標線片氣體置換室 55a 內的氣體是能以另外方式置換低吸收性氣體。可抑制吸光物質對標線片氣體置換室 100 的內部空間的污染。

此情形時，於置換保護構件內空間 GS 的氣體之際，係藉由氣體供給裝置 103 及排氣裝置 104 而控制氣體的給氣量及排氣量，以使前述空間 GS 的內壓能與標線片氣體置換室 100 的內部空間是形成相同程度的狀態下，即能防止保護構件 PE 的破損。

亦可設置可移動供給噴嘴 101 及排氣噴嘴 102 之用的可動機構，在收容標線片 R 於標線片氣體置換室 100 內之後，移動供給噴嘴 101 及排氣噴嘴 102，而連接成金屬框 PE 的供氣口 h3、h4 及排出口 h1、h2 而構成之。據此，在搬入標線片 R 至標線片氣體置換室 100 之際，除能易於避免標線片 R 與標線片氣體置換室 101 及排氣噴嘴 102 的機械性干擾之外，供給噴嘴及排氣噴嘴亦能確實地連接於供氣口及排出口，可安定地實施氣體置換動作。

前述各實施例中，雖對標線片氣體置換室分別各設置 2 個供給噴嘴及排氣噴嘴，但並不自限於此，供給噴嘴或排氣噴嘴的數目或大小、如何配置等，均可任意為之。例

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(7)

如，在以短時間能置換保護構件內空間 GS 的氣體係目的時，可設置多數的金屬框 PE 中的供氣口及排出口，儘可能擴大氣體進出之開口的面積。

若是以實施更有效率的氣體置換為目的，則可在不使因氣體供給裝置及氣體排氣裝置的氣體置換而來的氣體流量，影響到保護構件 PE 的範圍下，藉由一邊改變每一既定時間、一邊改變其流動方向的處理，以防止保護構件內空間中的局部性氣體的滯留。

進而，在設置一種防止異物流入至標線片 R 的金屬框 PF 的通氣孔 h（排出口 h1、h2 或供氣口 h3、h4 的至少一方）之用的過濾器（filter）的情形時，亦可在調節氣體的流量等，進行保護構件內空間 GS 的氣體置換。

前述各實施例中，於進行氣體置換之際，因使用設置於標線片 R 的金屬框 PF 的通氣孔 h，來作為供氣口及排出口，故具有可使用習知之標線片 R 的優點，但並不自限於此，亦可在金屬框 PF 設置氣體置換用之新的開口部。據此，即能對形狀相異的複數的標線片 R（保護構件 PE 及金屬框 PF），採取較軟性的對應措施。

此外，透過標線片 R 的金屬框 PF 的通氣孔 h，而進行保護構件內空間 GS 的氣體置換之際，以可取下設置於金屬框 PF 的通氣孔 h 的過濾器。亦即，對金屬框 PF 的通氣孔 h，設置可自由拆裝的過濾器，或在氣體置換室 55a 對金屬框 PF，設置可進行裝設或拆除過濾器的機器手臂。如此，即可在搬送光罩置換室 55a 時，驅動機器手臂，自金

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明(28)

屬框 PE 拆除過濾器。

進而，亦可在該氣體置換用的開口部上，設置開閉自如的窗。亦即，一般在搬送標線片 R 時，係先將前述開口部置於封閉狀態，而在進行氣體置換時啓開前述開口部而使氣體流入，而達到提高對氣體置換動作的控制對應性，並能抑制在一般搬送時的保護構件內空間 GS 混入污染物質（吸光物質等）。此情形時，如前述般地，在金屬框 PF 的通氣孔 h 設置過濾器的標線片 R 為佳。

其次，參閱第 5 圖說明本發明之曝光裝置之第 3 實施例。

第 3 實施例和前述各實施例的相異之處，係在第 3 實施例的氣體供給裝置 110 相較於保護構件內空間 GS 容積較大，且有維持內部於既定壓力的貯藏箱 111。

在貯藏箱 111，係儲存著和保護構件內空間 GS 的氣壓大致相同程度的壓力的低吸收性氣體，透過供給配管而連接於保護構件內空間 GS。爲了能維持貯藏箱 111 內的氣壓於既定能力，而有連接著適當地供給低吸收性氣體於前述桶的氣壓維持裝置 113。氣體排氣裝置 114 係和前述各實施例所示的構成相同。

根據如此構成，本實施例係藉由氣體排氣裝置 114，而排出保護構件內空間 GS 的氣體，且與排氣量大致同量的低吸收性氣體是自貯藏箱 111 流入至保護構件內空間 GS。據此，相對於保護構件內空間的單位時間的氣體給氣量及排出量是係相同程度，而能抑制因隨氣體的進出而來的

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 9 )

壓力變化。因此，不須具有複雜的控制，能容易地抑制保護構件 PE 的變形。

於此情形，例如相較於排氣配管 115 而供給配管 112 的流路截面積愈大，給氣系統的傳導量即較排氣系統更大的一種構成，是確實地能抑制隨氣體的進出的保護構件內空間 GS 的壓力變化。

其次，參閱第 6 圖說明本發明之曝光裝置之第 4 實施例。

第 4 實施例和前述各實施例的相異之處，係在第 4 實施例的標線片氣體置換室 120，具備有用以檢測保護裝置 121。本實施例中，是使用檢測保護構件 PE 的位移的位移感測器來作為檢測裝置 121。

該位移感測器 121 係一種量測保護構件 PE 之位移的機構，可使用包括雷射位移感測器的各種位移感測器。例如，使用雷射位移感測器時，來自位移感測器 121 的投光光線係經保護構件 PE 反射，而使檢波器 (detector) 受光。位移感測器 121 所檢測的結果 (輸出訊號) 係傳送至主控制裝置 122。

主控制裝置 122 係在保護構件 PE 的位移是較既定範圍 (不會影響到形成破損原因的範圍，或是不殘留下在曝光標線片上的圖案時的光學性的影響之範圍 (例如保護膜的折射而來的折射率的變化)) 為小時，對氣體供給裝置 123 及氣體排氣裝置 124 的至少一方，指示加大供給或排氣動作而產生的氣體流量。另一方面，保護構件 PE 的位

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線



## 五、發明說明 (30)

移是在較既定範圍為大或變大之前時，指示減少氣體的流量。

藉由如此之構成，本實施例中，於保護構件內空間 GS 的氣體置換之際，將保護構件內空間 PE 的位移約束於既定範圍之內，而能維持保護構件內空間 GS 的壓力於固定範圍之內。因此，在不影響到保護構件 PE 的範圍下，伴隨著氣體的置換的氣體流量變多，而能在更短時間內實施保護構件內空間 GS 的氣體置換。因一邊檢測保護構件 PE 的位移並一邊進行氣體置換，故能確實地防止保護構件 PE 的破損。

依據保護構件 PE 的位移而作控制的對象，係可為氣體供給裝置 123 及氣體排氣裝置 124 的其中之一方。如第 3 實施例所示地，亦可備有貯藏箱之構成而來作為氣體供給裝置。進而，本例中，因使用位移感測器 121 來作為檢測裝置，故有能容易地自保護構件 PE 的外側檢測保護構件內空間 GS 之壓力變化的優點。然而，作為檢測保護構件內空間 GS 的壓力變化的檢測裝置，並不只限於該位移感測器，例如，亦可實用直接檢測保護構件內空間 GS 之壓力的壓力感測器等之其他的檢測裝置。

其次，參閱第 7 圖說明本發明之曝光裝置第 5 實施例。

本實施例和前述各實施例的相異之處，係在第 5 實施例的標線片氣體置換室 130，配置有保護膜支撐板 HB。

該保護膜支撐板 HB，係為了防止保護構件的膨脹而

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

### 五、發明說明(31)

設置。亦即，在置換保護構件內空間 GS 內的氣體係低吸收性氣體之際，保護構件內空間 GS 內的壓力是較標線片氣體置換室 55a 內的壓力為高，保護構件 PE 會朝離開標線片 R 的方向移動，亦即保護構件 PE 有膨脹的可能。如此，為了防止發生於置換保護構件內空間 GS 內的氣體成為低吸收性氣體之際的保護構件的膨脹，而在標線片氣體置換室 55a 內透過支柱 HS 配置有保護膜支撐板 HB。

保護膜支撐板 HB 係具備有較保護膜 PE 的全體面積更寬廣的面積，且具備有和保護膜 PE 大致相同的表面粗度的保護膜接觸面。以金屬來構成保護膜支撐板 HB，並在該金屬的表面上設置和保護膜 PE 相同的材質亦可。如此，可根據保護膜支撐板 HB 的保護膜接觸面的表面粗度或材質的考量，而能防止保護膜 PE 的損傷。

藉由標線片搬送系統 56 而被搬送的標線片 R，係在保護膜支撐板 HB 的保護膜接觸面上，放置標線片 R 的保護構件。據此，保護膜接觸面上與保護構件的全部面是互相地形成接觸狀態，故即使保護構件內空間 GS 的壓力變高，亦能防止保護構件的膨脹。

其次，參閱第 8 圖說明本發明之曝光裝置之第 6 實施例。

第 6 實施例和各前述例相異之處，係第 6 實施例的標線片氣體置換室 130，具備有洗淨標線片 R 或保護構件 PE 當中的至少其中之一的光洗淨裝置 131。

本實施例的標線片氣體置換室 130，係具備有與前述

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 32 )

第 1 實施例相同的光源 20 及照明光學系統 LO、以及將透過光束分離器 132 自前述照明光學系統 LO 分束而來的曝光用光 IL，予以導入至標線片氣體置換室 130 的光學系統 133 等，以作為光洗淨裝置 131。亦即，本實施例中，系統將照明射至晶圓 W 的圖案轉印用的曝光用光 IL，予以分束，且照射該分束光於標線片置氣體換室 130 內。而作為照射光，本實施例是使用第 1 實施例所使用的 F2 雷射光等之屬於波長約 120nm~180nm 的真空紫外域的紫外光。在光源 20 則併設有光源控制裝置（未圖示），該光源控制裝置因應於來自主控制裝置 23 的指示，而進行射出的脈衝紫外光的振盪中心波長及頻譜半值寬幅的控制、脈衝振盪的觸發控制、雷射室內的氣體的控制等。

根據如此之構成，本實施例中，在標線片氣體置換室 130 內放置標線片 R 的狀態下，與置換保護構件內空間 GS 的氣體的動作同時地，藉由光洗淨裝置 131，而自光源 20 導引紫外光至標線片氣體置換室 130，並照射前述光於標線片 R。

此時，由於紫外線光之故，附著於標線片 R 的表面或保護構件 PE 的污染物質（主要是吸光物質）即被氧化分解，因此而產生的水分子或二氧化碳分子等的物質（分解物質）即釋放至保護構件內空間 GS 的氣體中。而吸附於構件表面上的水分子等係承受紫外線光而被高溫化，以致更容易脫離而易於釋放於保護構件內空間 GS 的氣體中。隨著氣體置換的動作，該分解物質、脫離物質及氣體中的

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明（ 33 ）

吸光物質等即自保護構件內空間 GS 被排除。

亦即，本實施例中，在氣體置換動作時，因能排除附著於標線片 R 的表面或保護構件 PE 的污染物質（吸光物質），故在標線片室 21 內，曝光用光 IL 能對放置於光程上的標線片 R 確實地透射。

根據該光洗淨裝置，照射至標線片 R 的光的時序可為任意，且亦可較氣體置換的動作提前進行，而藉由紫外光進行標線片 R 的表面及保護構件 PE 的光洗淨處理。

本例中作為照射於標線片氣體置換室 130 內的光，雖是將晶圓 W 的圖案轉印用的曝光用光 IL 予以分束而使用，但如第 9 圖所示，有別於圖案轉印用的光源 20，而另設置新的光源 135，將來自前述光源 130 的光（紫外光）導入至標線片氣體置換室 130 的一種構成亦可。

此情形時，即可將與圖案轉印用的曝光用光相異波長的光，照射至標線片氣體置換室 130。例如，在前述 F<sub>2</sub> 雷射光的情形時，由於能顯著地被氧分子等吸收，故即使是氧分子的存在，在使用比較易於透射的光（較 F<sub>2</sub> 雷射光波長更長的光，例如 ArF 雷射光或準分子燈的光等）的情形之下，即令是在保護構件內空間 GS 是含有較多的吸光物質時，亦能確實地光洗淨前述保護構件 PE。

在上述之各實施例中，所示之各構成構件的各種形狀或組合時，只是一個例子，只要不超出本發明之宗旨範圍下，係能依據設計之要求而作各種變更。例如，本發明可包含有如下之變更。

## 五、發明說明(續)

前述各實施例中，在鄰接標線片室而設置的標線片氣體置換室當中，雖是實施標線片 R 的保護構件內空間 GS 的氣體置換，但並不限於此，該保護構件內空間 GS 的氣體置換之其他場所，例如，在第 1 圖所示之標線片庫 RL 內或標線片室 21 進行亦可。

而作為收存標線片（光罩）的手段，係可使用充填有惰性氣體的光罩搬送箱（SMIF 鍋），以取代上述之標線片庫 RL。此情形時，收存於該箱內的標線片 R 的保護構件內空間，通常雖係可考量以低吸收性氣體置換，但因來自保護構件 PE 或金屬框 PF 的除氣（outgas）而恐有污染保護構件內空間 GS 的疑慮，故在搬入於標線片室 21 之前，實施上述之氣體置換較佳。

前述實施例中，是在標線片庫 RL 與標線片室 21 之間設置以低吸收性氣體填滿於既定壓力的標線片搬送路 50，但並非限於此，在標線片庫 RL 與標線片室 21 之間，設置搬送標線片 R 的搬送機構，且標線片 R 是直接與外氣接觸（曝光裝置 10 的室內空間）的一種構成亦可。此情形時，較佳是經由設置一個鄰接於標線片室 21 而以低吸收性物質填滿的標線片氣體置換室的措施，除能防止因伴隨搬入標線片 R 至標線片室 21 而來的外氣的流入之外，亦同時能在該標線片氣體置換室中，實施上述之標線片 R 的保護構件內空間 GS 的氣體置換。

充填於照明光學系統 LO、標線片室 21、投影光學系統 PL、及晶圓室 22 中的各內部空間，或標線片搬送路 50

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 3 )

(包含標線片氣體置換室 55a)、標線片庫 RL 的內部空間等的低吸收性物質，係可全部是相同種類、或使用相異種類的氣體亦可。但是，在使用氮氣、氦氣、氖氣、氬氣等的單一氣體作為低吸收性氣體的情形時，較佳係至少供給於標線片室 21、標線片搬送路 50、及標線片庫 RL 的氣體是使用相同的氣體。此是為避免氣體的混合。

亦可在光程上的各空間的給氣管路及排氣管路中設置空氣過濾器及化學性過濾器，以使各室內的氣體循環。此情形下，循環的氣體中的前述雜質幾乎可被除去，故即使是以既定氣體經過長時間的循環，對曝光用光幾乎是不發生不良影響。

亦可設置兩個標線片氣體置換室，一個係標線片 R 的搬入專用，另一個係標線片 R 的搬出專用，以同時進行自上述各實施例的標線片室 21 搬出標線片 R 的動作及搬入標線片 R 至標線片室 21 的動作。此情形時，搬出專用的標線片氣體置換室，是有必要在搬出之前先完成氣體置換，但無須等待至搬入標線片 R 到標線片室 21 的完了，即能自標線片氣體置換室搬出標線片 R 至外面，故能縮短標線片 R 的替換時間。

茲已說明有關在標線片庫 RL 與標線片室 21 之間，設置以低吸收性氣體填滿於既定壓力的標線片搬送路 50 (包含標線片氣體置換室 55a、標線片搬送室 55b) 的構成，但，亦可省略標線片搬送室 55b。

亦即，在標線片氣體置換室 55a 內，設置一種搬送標

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 36 )

線片 R 於該標線片庫 RL 與標線片室之間的搬送機構。利用該標線片搬送機構而自標線片庫 RL 取出標線片 R 的情形時，係以窗 63 關閉開口 60 的同時，亦啓開開口 61，而使標線片搬送機構的標線片搬送手臂移動至標線片庫 RL，以真空吸附標線片 R，而搬送標線片 R 至標線片氣體置換室 55a。

當搬送標線片 R 至標線片氣體置換室 55a 時，開口 61 即關閉窗 64，而置換保護構件內空間 GS 內的氣體係低吸收性氣體。

當置換終了時，啓開開口 60，而搬送標線片 R 至標線片室 21。

被搬送至標線片氣體置換室 55a 內的標線片 R，係可維持載置於標線片搬送手臂的狀態下，而置換保護構件內空間 GS 內的氣體為低吸收性氣體，或載置於預先設置於標線片氣體置換室 55a 內的桌台上之狀態下，置換前述氣體亦可。

依據在標線片氣體置換室 55a 內設置標線片搬送機構，來自構成搬送機構的驅動部所產生的吸光物質，有流入至標線片室 21、及標線片庫 RL 之虞。因此，可藉由將標線片搬送室 55a 的壓力設定成較大氣壓力為高，且亦可設定成較標線片室 21、標線片庫 RL 的各壓力為低，即能抑制吸光物質的流入。

第 11 圖，係概略性地表示使用於本發明之其他實施例中的半導體元件製造用的縮小攝影型曝光裝置 310 的構成

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 47 )

。該曝光裝置 310 因整體構成係和第 1 實施例相同，故省略說明，僅說明與第 1 實施例相異部份。

標線片室 21 係藉由照明系統 IU 的外殼 (housing) 及投影光學系統 PL 的外殼兩者作無間隙接合而成的區間隔壁 46 所形成，在該內部空間中具備有吸附保持標線片 R2 的標線片台 RST。標線片台 RST 係配置於標線片基台 (未圖示) 上，藉由台驅動系統 341 而能在標線片基台上以既定的衝程 (Stroke) 移動於 Y 方向 (掃描方向) 的同時，亦能分別沿 X 方向、Y 方向、及 方向 (旋轉方向) 微小移動。台驅動系統 341 係例如包含有導引標線片台 RST 於 Y 方向之用的設置平行於 Y 軸的線性導引器 (guider)、掃描用線性馬達 (音圈馬達) 等所構成。

在標線片台 RST 上，係設置著反射著雷射干涉計 342 的量測長度光束 (雷射光束) 的移動鏡，該雷射干涉計 342 係一種量測各位置或移動量之用的位置檢測裝置。雷射干涉計 342 係藉由固定機構 (未圖示) 而分別固定於標線片基台上。以固定於投影光學系統 PL 的上端部側面的固定鏡 (未圖示) 為基準，而以既定的分解能檢測標線片台 RST 的 XY 面內的位置。依據雷射干涉計 342 而量測的標線片台 RST 的位置資訊 (或速度資訊)，係傳送至主控制裝置 23。主控制裝置 23 依據來自雷射干涉計 342 所輸出的位置資訊 (或速度資訊) 而控制台驅動系統 341。

標線片 R2 係藉由未圖示之標線片搬送系統而搬入及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線



## 五、發明說明 ( 38 )

搬出於標線片室 21，並適切地交替使用。

第 12 圖係表示載置於標線片台 RST 的標線片 R2 的立體圖。如該第 12 圖所示，在標線片 R2 上，係安裝有用以保護圖案領域 PA2 之標線片保裝置 350。該標線片保護裝置 350 係由圍繞圖案領域 PA2 而配設的保護膜金屬框 PF2、及可覆蓋圖案領域 PA2 之鋪張於保護膜金屬框 PF2 上的透明保護膜 PE2 所構成。藉由該保護膜金屬框與保護膜 PE2，即形成有覆蓋標線片 R2 的圖案領域之封閉空間用的保護膜內空間 351。而作為保護膜 PE2 係可使用以硝化纖維素等有機物為主要成份的厚度是數百 mm~數  $\mu$ m 程度的透明保護膜狀的構件之外，還可使用數百  $\mu$ m 程度的厚度之板狀的石英玻璃（摻氟石英等）等。硝化纖維素或石英玻璃之外，螢光石或氟化鎂、氟化鋰等的其他的無機材料所形成的構件來使用於保護膜 PE2 亦可。保護膜金屬框 PF2 係以鋁等的金屬或石英玻璃來形成矩形的框狀者，具有保護膜內空間 351 與外部空間之間通氣之用而設置成複數個（此處係 2 個）開口 353、354。

開口 353、354 在本實施例中，係在載置於保護膜金屬框 PF2 的 4 個側面中之一面的標線片台 PST 上時，在配置於掃描方向（Y 方向）的互相對面的 2 個側面上形成狹縫狀。此情形時，狹縫的開口面積係儘可能不太降低保護膜金屬框 PF2 的強度的範圍大，愈大愈好。在開口 353、354 較佳係設置有防止既定大小之異物通過之用的過濾器。

本實施例中，主控制裝置 23 係由包括 CPU（中央處理

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明(29)

裝置)，ROM（唯讀記憶體），RAM（隨機存取記憶體）等的微電腦（或迷你電腦）所構成。主控制裝置 23 係如前述，透過雷射干涉計而持續監視標線片台 RST 或晶圓台 47，而進行各台的位置控制。

另，如本實施例所示，在以真空紫外域的波長光作為曝光用光束時，係有必要自光程排除對相關的波長帶域的光具有較強的吸收特性的物質（以下稱吸光物質）。而作為對真空紫外域的光束的吸光物質，係有氧（ $O_2$ ）、水（水蒸氣： $H_2O$ ）、碳酸氣體（二氧化碳： $CO_2$ ）、有機物、及鹵化物等。另一方面，作為曝光用光束 IL 可透過的氣體（幾乎無吸收能量的物質），係有氮（ $N_2$ ）之外，由氦（He）、氖（Ne）、氬（Ar）、氪（Kr）、氙（Xe）、氡（Rn），所形成的稀有氣體。以下，該氮氣及稀有氣體總稱為「透射氣體」。

本實施例的曝光裝置係藉由氣體供給裝置（未圖示），在光程上的空間，亦即照明系統外殼 IU、標線片室 21、投影光學系統 PL、及晶圓室 22 中的各內部空間，供給對真空紫外域的光束是吸收能量較少的前述透射氣體並填滿，且該氣壓是和大氣壓力相同或較高。本實施例係設定成高於氣壓力 1~10% 程度。氮氣係對波長是 150nm 程度以下的光具吸光物質的作用，而氦氣係作為透射氣體使用至 100nm 程度係止。氦氣的熱傳導率約為氮氣的 6 倍，對氣壓變化之折射率的變動量約為氮氣的 1/8，特別是具有良好的高透射率及光學系統的成像特性的安定性或冷卻性。

## 五、發明說明 (40)

但因氮氣價格高，若曝光用光束的波長是如  $F_2$  雷射的 150nm 以上，爲了降低使用成本，亦可使用氮氣來作爲該透射氣體。

其次，以主控制裝置 23 的控制動作爲中心，說明如上述之構成的本實施例的曝光裝置 310 的動作。

前提上，在曝光用光束 IL 的光程上的空間（照明系統外殼 IU、標線片室 21、投影光學系統 PL、及晶圓室 22 中的各內部空間），係預先在各空間分別填滿各透射氣體的同時，亦設定於預先氣壓，據此，即形成了可減低各空間中的吸光物質，並可抑制自外部混入異物之狀態。

首先，主控制裝置 23 係藉由未圖示之標線片搬送系統，搬入標線片 R2 於標線片室 21，並將該標線片 R2 載置於標線片台 RST 上。此時，標線片搬送系統係使形成於標線片保護裝置 350 的複數開口 353、354，能分配於標線片台 RST 的掃描方向之方式下，載置標線片 R2。標線片 R2 係將標線片保護裝置置放成朝下之狀態。

當載置標線片 R2 於標線片台 RST 上時，主控制裝置 23 係在標線片室 21 內掃描移動標線片 R2。該掃描動作係爲了置換標線片保護裝置 350 的內部空間（保護膜內空間 351）的氣體成爲透射氣體者，其係在後述之掃描曝光之前預先進行。

本實施例中的氣體置換裝置，係具備有標線片台 RST、驅動標線片台 RST 的驅動係 341、及控制台驅動系統 341 的主控制裝置 23。

## 五、發明說明（41）

主控制裝置 23 係透過台驅動系統 341 而沿 Y 方向驅動標線片台 RST，使標線片 R2 相對移動（掃瞄）於曝光用光束 IL 的光程上。此時，主控制裝置 23 係透過台驅動系統 341 控制標線片台 RST，使標線片 R2 能在標線片室內 21 重複預先設定的既定衝程且往復移動。此時，由於該標線片 R2 的掃瞄移動，對於標線片 R2 即產生相對性的氣體的流動。

例如，如第 10A 圖所示，在標線片 R2（標線片台）是沿 +Y 方向掃瞄移動時，隨著該標線片 R2 的移動，在此時的掃瞄方向（+Y 方向）之反方向（-Y 方向）上，即產生相對性的氣體的流動。而與此相反地，如第 10B 圖所示，標線片 R2 是沿 -Y 方向掃瞄移動時，隨著該標線片 R2 的移動，在和此時的掃瞄移動方向（-Y 方向）之反方向（+Y 方向）上，是產生相對性的氣體的流動。如上所述，在裝著於標線片 R2 的標線片保護裝置 350 中的保護膜金屬框 PE2 的掃瞄方向的兩側面，係形成著有狹縫狀的開口 353、354，由於隨著上述之標線片 R2 的移動而來的相對性氣體的流動，標線片室內的透射氣體即流入至保護膜內空間 351。亦即，透過 2 個開口 353、354 的其中之一的開口，標線片室 21 內的透射氣體在流入至保護膜內空間 351 的同時，亦透過與前述開口是相對面的另一開口，保護膜內空間 351 的氣體即流出。藉由該氣體的流出與流入的重覆動作，保護膜內空間 351 的氣體即被置換成透射氣體（掃瞄置換）

## 五、發明說明 (47)

又，在實施該掃描置換的期間，對於標線片室 21，透射氣體的供給及標線室內的氣體的排氣是持續進行著。

此時，保護膜內空間 351 的氣體是否置換為透射氣體，則可依據有關保護膜內空間 351 的吸光物質的濃度資訊的檢測結果而判斷之，而作為保護膜內空間 351 的吸光物質的濃度檢測方法，例如在來自標線片室 21 的排氣管的中途，設置濃度計（例如氧濃度計，結霧計等），檢測來自標線片室 21 所排出的氣體中的吸光物質的濃度或透射氣體的濃度，而以該結果作為對標線片內空間 351 的吸光物質的濃度的指標之方法，或是檢測標線片內空間 351 的光束透射率而以該結果來作為對標線片內空間 351 的吸光物質的濃度的指標之方法。對於檢測標線片內空間 351 的透射率，係例如在晶圓台側設置光量監視器，並依據該光量監視氣的光量檢測結果，而計算出前述透射率亦可。本實施例中，主控制裝置 23 係依據是否達到前述掃描置換動作的重覆次數，而來判斷保護膜內空間 351 是否置換為透射氣體。而該重覆次數是以預先實驗等而求得的保護膜內空間 351 內的吸光物質的濃度已充分減低係目標的次數

當保護膜內空間 351 的氣體是置換為透射氣體時，主控制裝置 23 係開始如下之曝光動作（掃描動作）。

本實施例的曝光裝置 310 因係一種步進掃描（step and scan）方式的掃描型曝光裝置，故主控制裝置係驅動標線片 RST 而使標線片 R2 對曝光用光束的光程產生相對移動（掃描）的同時，亦與其同步地移動晶圓 W 側的台 47，且

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

### 五、發明說明 (4)

將標線片 R2 的圖案像，攝影曝光於設定於晶圓 w 上的複數攝影領域中的一個。此時，和以速度  $V_s$  沿掃描方向 (Y 方向) 掃描標線片台 RST 是同步地，以速度  $V_w (= \beta \cdot V_s)$ ， $\beta$  係縮小倍率，例如  $1/4$  或  $1/5$ ) 沿與前述標線片台 RST 的掃描方向之相反方向，掃描晶圓台 47。亦即，對晶圓台 47 而言是以數倍的速度來移動標線片台 RST。如此，相對於同步移動的標線片 R2 與晶圓 W，藉由自光源 20 射出曝光用光束 IL，使形成於標線片 R2 的電路圖案像即透過投影光學系統 PL 而被轉印 (掃描曝光) 至晶圓 W 攝影領域上。而藉由重覆上述之掃描曝光動作與步進移動晶圓台 47 的步進動作，標線片 R2 的圖案像即分別依次轉印至晶圓 W 上的各攝影領域上。

在該掃描曝光時，標線片 R2 的移動方向係和前述掃描置換時相同。因此，在該掃描曝光時，亦隨著標線片 R2 的掃描移動，標線片室 21 內的透射氣體是透過保護膜金屬框 PF2 的開口 353、354，而流入至保護膜內空間 351。據此，在減低保護膜內空間 351 的吸光物質的同時，亦在掃描曝光中維持該吸光物質是減低之狀態。

主控制裝置 23 係在當完成對全部的攝影位置的曝光時，藉由晶圓搬送系統 (未圖示)，置換晶圓室 22 內的晶圓 W 為下一個晶圓 W，本實施例中，即使是在該晶圓 W 的置換時，亦在上述之掃描方向重覆標線片 R2 的往復移動，而使透射氣體流入至保護膜內空間 351。此後，曝光裝置 310 係重覆進行上述之掃描曝光動作與晶圓 W 置換動作。

### 五、發明說明 ( 44 )

如此，本實施例係在收容標線片 R2 於標線片室 21 內之後，在該標線片室 21 內繼續實施標線片 R2 的掃描移動。據此，充滿於標線片室 21 內的透射氣體是恆常地流入至保護膜內空間 351 而進行著氣體置換，且安定地維持著保護膜內空間 351 中的吸光物質是減低之狀態。因此，來自光源 20 的曝光用光束 IL 的能量並無在保護膜內空間 351 被太大的吸收，而能以足夠的照度達到晶圓 W 而達成曝光精度的提高。而且，在進行保護膜內空間 351 的氣體置換之際，因係只要在標線片室 21 內移動標線片 R2 即可，故無須附加新的複雜的機構，即能輕易地實施。將作為第 1 空間的保護膜內空間 351 內及作為第 2 空間的標線片室 21 內的氣體的溫度，置於高溫（較被供給的氣體的溫度更高）下，因具備氣體的平均分子運動速度，故能更高速地進行氣體置換。

但構成標線片保護裝置 350 的保護膜 PE2 或保護膜金屬框 PF2，係有產生上述吸光物質的可能。亦即，原本附著於保護膜 PE2 或保護膜金屬框 PF2 的水分子等的吸光物質，會一邊隨時間的經過而逐漸脫離，亦一邊經曝光用光束 IL 之能量的誘導而自保護膜 PE2 產生成為吸光物質的飄散氣體。當自保護膜 PE2 或保護膜金屬框 PF2 產生吸光物質時，它們即存積於標線片內空間 351，保護膜內空間 351 中的吸光物質濃度即有逐漸昇高的疑慮。本實施例是如上所述，因持續地實施標線片 R2 的掃描移動，恆常地置換保護膜內空間 351 的氣體係透射氣體，故即使產生上述之

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明(45)

吸光物質，亦能隨著氣體的置換而自保護膜內空間 351 排除該吸光物質，而能抑制保護膜內空間 351 中的吸光物質濃度的上昇。

上述之實施例係在標線片室 21 實施標線片 R2 的掃描移動，以謀求保護膜內空間 351 的吸光物質的減低，但在和標線片室 21 不同的別的空間內，實施用以減低吸光物質的標線片 R2 的掃描移動亦可。例如，如第 13 圖所示，在鄰接於標線片室 21 而設置的備用室 360 內進行標線片 R2 的掃描移動亦可。此情形時，係將搬入至標線片是 21 的標線片 R2，暫時性地收容於充滿透射氣體的備用室 360 內，並在備用室 360 內掃描移動標線片 R2，以置換保護膜內空間 351 的氣體為透射氣體。據此，而能減少搬入至標線片之後之氣體置換動作所需要的時間。此時，將與不同於收容於標線片室 21 的標線片 R2 之欲在另一次使用的標線片 R2，於備用室 360 內進行掃描移動，而先達成保護膜內空間 351 內的吸光物質的減低之後，除能快速進行標線片的交換動作的同時，亦能馬上轉移至曝光動作。在具備有備用室 360 的情形時，亦可將曾收容於標線片室 21 內的標線片 R2 搬出至備用室 360，並在備用室 21 內完成保護膜內空間 351 內的吸光物質的減低之後，再次送返至標線片室 21。

又，在備用室內 360 所進行的保護膜內空間 351 內的氣體置換，並不特別限定是以掃描移動來進行，亦可使用第 1 實施的標線片氣體置換室 55a 所進行的方式。



## 五、發明說明 ( ㄅ )

至於對上述之吸光物質等的污染物質的減低，眾所週知地，用既定波長的光束之光洗淨方法是具有功效。亦即，照射 F<sub>2</sub> 雷射光等之屬波長約 120nm~180nm 的真空紫外域的光束於標線片 R2，使附著於標線片 R2 的表面或標線片保護裝置 350 的污染物質（主要係吸光物質）發生氧化分解（光洗淨）、衍生的水分子或是二氧化碳分子等的物質（分解物質）即釋放至保護膜內空間 351 內外的氣體中。而吸附於保護膜 PE2 或保護膜金屬框 PF2 的構件表面的水分子等，承受紫外線域的光束而經由激發等，變得更易脫離而更易於釋放於大氣中。因此，如上述之將收容於備用室 360 內的標線片 R2 經由光洗淨處理，即能預先自標線片 R2 或標線片保護裝置 350 除去（洗淨）易造成污染之原因的物質，並能抑制在標線片室 21 內的標線片 R2 及標線片保護裝置 350 而來的污染物質的產生。在上述之備用室 360 實施光洗淨的情形時，作為光係淨裝置，係可具備有發射既定波長的光束的光源、導引來自該光源的光束至備用室的照明光學系統，及量測照射光束之光量的光量監視器等之量測裝置。而且，並不自限於備用室 360，亦可在標線片室 21 內實施前述光洗淨。亦即，上述之曝光動作中系統依據來自光源 20 的曝光用光束 IL 而照射著標線片 R2，實質上是形成和光洗淨相同的狀態，但除此之外更進一步地，例如是在晶圓 W 的交換中等，照射（空射）曝光用光束 IL 至標線片 R2 亦可。

前面第 12 圖所示之標線片 R2，係為了導引透射氣體

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明( ㄅ )

至保護膜內空間 351，而在保護膜金屬框 PF2 形成狹縫狀的開口 353、354，但開口的形成或數目、該配置位置等則並不限定。例如，如第 14A 圖所示，一邊將補強保護膜金屬框 PF2 之強度的構件 370 設置於開口，且又如第 14B 圖所示，在保護膜金屬框 PF2 的側面形成多數的孔 371 以作為前述開口亦可。本實施形態雖係在保護膜金屬框的當中，形成狹縫狀的開口於掃描方向的金屬框側面，但更可在步進方向的金屬框側面形成狹縫狀的開口。亦即，可在保護膜金屬框側面的全部設置開口。進而，在開口配設用以防止異物進入保護膜內空間的過濾器為佳，但並不限於此。亦即，只要收容標線片 R2 的空間係能充份洗淨之狀態的話，不在開口設置過濾器亦可。設置過濾器時，是使用比較易於通過氣體的過濾器為佳。進而，可在標線片為止的標線片的搬送中預先設置過濾器於開口，直到收容於標線片室的階段，或是收容於標線片室之後，再拆除開口的過濾器亦可。如此，藉由拆除過濾器，則無通過過濾器時的阻力，而能提升氣體的置換效率。而該過濾器的拆裝，係可使用前述之機械手臂來進行。

上述之實施例中所示的動作順序，或各構成構件的各種形狀或組合等，只是其中一例，在不超越本發明宗旨之範圍下，可依據處裡的條件或設計要求而作種種變化。本發明並包含有如下之變化。

例如，上述之實施例中，雖是在供給透射氣體的空間內使標線片掃描移動，而導入透射氣體於保護膜內空間，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明（48）

但標線片的移動方法並不自限此。例如，使標線片作旋轉移動，而導入透射氣體於保護膜內空間亦可。

在供給透射氣體的空間內，設置促進透射氣體流入至保護膜內空間的機構亦可。例如，在靠近於保護膜金屬框的開口設置透射氣體的供氣口，及朝向保護膜金屬框的開口設置通風道（duct）使能聚集透射氣體亦可。

標線片室的間隔壁、晶圓室的間隔壁、照明系統的外殼、投影光學系統的外殼（鏡筒）、標線片的搬送路（包含標線片氣體置換室 55a 及備用室 360）的間隔壁，透射氣體的供給配管等，係可使用經由研磨處理而減低表面粗度的不銹鋼（SUS）等的材質，而可抑制飄散氣體的產生。

本發明所適用的曝光裝置，並非只限於使光罩（標線片）和基板（晶圓）對曝光用照明光束分別作相對移動的掃描曝光方式（例如，步進掃描方式等），在使光罩和基板大致是靜止的狀態下，轉印光罩的圖案於基板上的靜止曝光方式，例如是步進重複（step and repeat）方式亦可。而且，即使是對於轉印各個圖案於基板上的周邊部份所重疊的複數個攝影領域上的步進接合（Step and stitch）方式之曝光裝置等，亦能適用本發明。投影光學系統 PL 係可為縮小系統、等倍系統、及放大系統的其中之一，且折射系統、反射折射系統、及反射系統的其中之一亦可。進而，不使用投影光學系統，對於例如是近接（Proximity）方式的曝光裝置等亦可適用本發明。

## 五、發明說明 ( ㄅ )

而作為曝光裝置的種類，亦不僅是限於前述半導體製造用，液晶顯示元件製造用的曝光裝置、或薄膜磁頭、攝影元件 ( CCD )、微電腦等的微元件 ( 電子元件 ) 或標線片 R 等製造用的曝光裝置等，亦可廣泛地被採用。

作為光源 20 則不僅是限於水銀燈所產生的光線 ( g 線 ) ( 436nm )、h 線 ( 404.7nm )、i 線 ( 365nm )、KrF 準分子雷射 ( 248nm )、ArF 準分子雷射 ( 193nm )、F<sub>2</sub> 雷射 ( 157 nm )，亦能使用 EUV 光、X 線、電子線、或離子光束等的電荷粒子線等。例如，在使用電子線時，係可使用熱電子放射型的六硼化鏷 ( LaB<sub>6</sub> )、鉭 ( Ta ) 等作為電子槍。且亦可使用 YGA 雷射或半導體雷射等的高頻產生電路等來作為曝光用光源。

而作為投影光學系統 PL，則在使用準分子雷射等的遠紫外線時，係使用可透射石英或螢光石等的遠紫外線的矽材，在使用 F<sub>2</sub> 雷射或 X 線時，則是使用反射折射系統或折射系統 ( 標線片亦是使用反射型之類型 )、在使用電子線時的光學系統，係可使用由電子透鏡及偏向器所構成的電子光學系統。電子線所通過的光程應是真空狀態。

使用線性馬達於晶圓台或標線片保持器時，係可採用使用有空氣軸承的氣浮型及使用洛倫茲 ( Lorentz ) 力或電抗 ( reactance ) 力的磁浮型的其中之一。

晶圓台、標線片保持器，係可為沿著導引器而移動的類型，或可為無導引器設計的無導引器類型。

在使用平面馬達作為台的驅動裝置時，係可將磁鐵單

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明（五）

元（永久磁鐵）與電樞單元的其中之一端連接於台，並將磁鐵單元與電樞單元的另一端設置於台的移動面側（基座）。

由於因晶圓台的移動而產生的反作用力，係可如特開平 8-166475 號公報所記載地，使用框架構件而機械性接地而消失。本發明亦可適用於具備有如此構造的曝光裝置。

因標線片台的移動而產生的反作用力，係可如特開平 8-330224 號公報所記載地，使用框架構件以機械性接地而消失。本發明亦可適用於具備有如此構造的曝光裝置。

本實施例的曝光裝置，係在能維持既定的機械性精度、電氣性精度、光學性精度的狀態下，將包含有申請專利範圍所揭示的各種構成要件的各種副系統，予以組裝而製造之。為能確保它們的各種精度，在該組裝的前後，係對各種光學系統進行達成光學性精度的調整、對各種機械系統進行達成機械性精度的調整、對各種電氣系統進行達成電氣性精度的調整。從各種副系統至曝光裝置的組裝製程，係包含有各種副系統之相互的機械性的連接、電氣電路的連線連接、氣壓電路的配管連接等。在從該各種副系統至曝光裝置的組裝製程之前，係有各種副系統的各個組裝製程。當完成了各種副系統至曝光裝置的組裝製程之後，即進行整體綜合調整，以確保曝光裝置之整體的各種精度。曝光裝置的製造，以在管理著溫度及清潔度等的無塵室中進行為佳。

第 15 圖係表示元件（半導體元件、液晶顯示元件、攝

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明(51)

影元件(CCD等)、薄膜磁頭等)的製造例之流程圖。元件係如該圖所示，經過進行元件之機能・性能設計的步驟201、依據該設計步驟而製作光罩(標線片)的步驟202、自矽材料製造晶圓的步驟203、依據前述之實施例的曝光裝置而將標線片的圖案曝光於晶圓的晶圓處理步驟204、元件組裝步驟(包含切割(dicing)步驟、打線(Bonding)步驟、封裝(package)步驟等)205、檢查步驟206等而製造之。

### [符號說明]

- |     |        |
|-----|--------|
| 10  | 曝光裝置   |
| 20  | 光源     |
| 21  | 標線片室   |
| 22  | 晶圓室    |
| 23  | 主控制裝置  |
| 30  | 折射鏡    |
| 31  | 反射鏡    |
| 32a | 反射率監視器 |
| 32b | 積分感測器  |
| 33  | 光束分離器  |
| 34  | 反射鏡    |
| 35  | 中繼透鏡   |
| 36  | 標線片遮簾  |
| 37  | 中繼透鏡   |
| 38  | 反射鏡    |

## 五、發明說明(52)

- 40 間隔壁
- 41 標線片保持器
- 42 光學構件
- 45 間隔壁
- 46 晶圓保持器
- 47 晶圓台
- 50 標線片搬送路
- 50a、51 間隔壁
- 52 側壁
- 55a 標線片氣體置換室
- 55b 標線片氣體搬送室
- 56、57 搬送系統
- 60、61、62 開口
- 63、64、65 窗
- 70、103、123 氣體供給裝置
- 71、104、114、124 氣體排氣裝置
- 73 供給口
- 74、101 供給噴嘴
- 75 供給閥
- 76 排氣口
- 77、102 排氣噴嘴
- 78 排氣閥
- 100、120、130 標線片氣體置換室
- 111 貯藏箱

## 五、發明說明 ( 5 )

- 112 供給配管
- 113 氣壓維持裝置
- 115 排氣配管
- 121 檢測裝置
- 122 主控制裝置
- 131 光洗淨裝置
- 132 光束分離器
- 133 光學系統
- 135 光源
- 310 曝光裝置
- 341 台驅動系統
- 342 雷射干涉計
- 343 移動鏡
- 350 標線片保護裝置
- 351 保護膜內空間
- 353、354 開口
- 360 備用室
- 370 補強構件
- 371 孔
- GS 保護部件內空間
- h1、h2 排出口
- h3、h4 供氣口
- IL 曝光用光
- IU 照明系統外殼



## 五、發明說明 ( 54 )

LB	光束
LO	照明光學系統
PA	圖案面
PE	保護構件
PF	金屬框
PL	投影光學系統
R	標線片
RL	標線片庫
W	晶圓

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

### 1、一種曝光裝置，包含：

相對於外部、其內部係以氣密構造所構成之單元，該單元收容有光罩，該光罩具有由保護光罩基板上的圖案形成領域之保護構件與支撐前述保護構件的框架所形成的空間；

氣體供給裝置，係供給曝光用光可透過的既定氣體至前述單元內；及

氣體置換機構，係以供給至前述單元內的前述既定氣體，置換至前述空間內。

2、如申請專利範圍第 1 項之曝光裝置，其中，前述框架係具有：將前述單元內的前述既定氣體供給至前述空間內的供氣口，以及將前述空間的氣體排出至前述單元內的排出口。

3、如申請專利範圍第 2 項之曝光裝置，係具有排氣裝置，將自前述空間排出至前述單元內之前述氣體，予以排氣。

4、如申請專利範圍第 3 項之曝光裝置，其中，前述框架的前述供氣口與前述氣體供給裝置的供給口是互相對面，且前述框架的前述排出口與前述氣體排氣裝置的排氣口是互相對面。

5、如申請專利範圍第 4 項之曝光裝置，其中，前述氣體置換機構具有控制裝置，以控制前述氣體供給裝置與前述氣體排氣裝置，俾使供給至前述單元內的前述既定氣體能對前述空間形成流入之狀態。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

6、如申請專利範圍第 1 項之曝光裝置，其中，

前述框架具有供給前述既定氣體的供氣口、和進行前述空間之氣體之排氣的排出口；

前述氣體置換機構係具有透過前述供氣口而供給前述既定氣體至前述空間的氣體供給噴嘴、和透過前述排出口而進行前述空間之氣體之排氣的排氣噴嘴。

7、如申請專利範圍第 5 項之曝光裝置，係具有：

檢測裝置，用以檢測前述空間之壓力變化；及

控制裝置，依據前述檢測裝置之檢測結果，控制前述氣體供給裝置及前述排氣裝置中至少之一，而保持前述空間之壓力於既定壓力。

8、如申請專利範圍第 7 項之曝光裝置，其中，前述檢測裝置具有位移感測器，以檢測前述保護構件之位移。

9、如申請專利範圍第 1 項之曝光裝置，係具有光洗淨裝置，連接於前述單元，且對前述光罩或前述保護構件之至少一方進行光洗淨。

10、如申請專利範圍第 1 項之曝光裝置，其中，

前述氣體置換機構具有：

保持構件，在前述單元內，保持前述光罩；

移動機構，沿既定方向移動前述光罩；及

控制裝置，係連接於前述移動機構，控制前述保持構件的移動，透過形成於前述框架的開口，而使前述既定氣體流入至前述空間。

11、如申請專利範圍第 10 項之曝光裝置，其中，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

形成於前述框架的開口係包含有互相對面的複數開口

；

前述控制裝置係以前述複數開口之相對向的方向作為前述既定方向，而移動前述保持構件。

12、如申請專利範圍第 11 項之曝光裝置，係具備：  
照明光學系統，以前述曝光用光照明前述光罩；及  
投影光學系統，將形成於前述光罩的圖案像轉印至基板上；

前述單元係配置於前述照明光學系統與前述投影光學系統之間。

13、如申請專利範圍第 12 項之曝光裝置，係具有使前述光罩與前述基板同步移動的移動機構。

14、如申請專利第 1 項之曝光裝置，係具備：  
照明光學系統，以前述曝光用光照明光罩；  
投影光學系統，將形成於前述光罩的圖案像轉印至基板上；及

第 2 單元，配置於前述照明光學系統與前述投影光學系統之間，且將前述照明光學系統與前述投影光學系統之間，形成和外部隔離的內部空間；

前述單元係連接於前述第 2 單元。

15、一種曝光方法，係將具有由保護光罩基板上的圖案形成領域的保護構件、及支撐前述保護構件的框架所形成的空間之光罩，予以收容於單元內，且供給曝光用光可透過的既定氣體於前述單元內，並以供給至前述單元內的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

前述既定氣體，置換至前述空間內。

16、如申請專利範圍第 15 項之曝光方法，其中，

前述框架係具有供給前述單元內的前述既定氣體至前述空間內的供氣口、及將前述空間內的氣體排出至前述單元內的排出口；

控制前述既定氣體的供給及前述單元內的氣體的排氣，俾使供給至前述單元內的前述既定氣體透過前述供給口而流入至前述空間。

17、如申請專利範圍第 16 項之曝光方法，係透過連接於前述供氣口的氣體供給噴嘴，而供給前述既定氣體至前述空間，且透過連接於前述排出口的排氣噴嘴，而進行前述空間的氣體之排氣。

18、如申請專利範圍第 16 項之曝光方法，係檢測前述空間的壓力變化，並依據該檢測結果而控制前述既定氣體的供給及前述單元內的氣體的排氣。

19、如申請專利範圍第 18 項之曝光方法，其中，前述空間的壓力變化係依據前述保護構件的位移而檢測。

20、如申請專利範圍第 15 項之曝光方法，其中，前述光罩或前述保護構件的至少其中一方係進行光洗淨處理。

21、如申請專利範圍第 15 項之曝光方法，係在前述單元內固定前述光罩，

且沿既定方向移動前述光罩，藉由在前述單元內使前述光罩沿前述既定方向移動，俾透過形成於前述框架的開

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

□使前述既定氣體流入至前述空間內。

22、如申請專利範圍第 21 項之曝光方法，其中，  
形成前述框架的開口係包含有互相對向的複數開口，  
前述既定方向係前述複數開口之相對向的方向。

23、如申請專利範圍第 22 項之曝光方法，其中，  
前述單元係置於曝光用光之下，並配置於照明光學系統(照明前述光罩)和投影光學系統(轉印形成於前述光罩的圖案像於基板上)之間；

前述既定方向係前述光罩與前述基板同步移動之方向。

24、如申請專利範圍第 23 項之曝光方法，係在使前述光罩與前述基板同步移動之前，使前述光罩沿前述既定方向移動，並置換前述空間內的氣體成前述既定氣體。

25、如申請專利範圍第 21 項之曝光方法，其中，  
前述單元係在轉印前述光罩的圖案至基板之際，形成收容前述光罩的光罩室，

在將前述基板與其他基板交換之際，在所述單元內沿前述既定方向移動前述光罩，並使前述既定氣體流入至前述空間內。

26、如申請專利範圍第 23 項之曝光方法，前述單元係在轉印前述光罩的圖案於基板之際，形成收容前述光罩的光罩室，且在同步移動前述光罩與前述基板期間，置換前述空間內的氣體成前述既定氣體。

27、如申請專利範圍第 23 項之曝光方法，在和形成

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

9/18/28

A  
B

## 六、申請專利範圍

前述光罩室的前述單元相異的另一單元內，沿前述既定方向移動前述光罩，並使前述既定氣體流入至前述空間內。

28、如申請專利範圍第 21 項之曝光方法，係檢測前述單元內之雜質濃度之相關資訊，並依據前述檢測結果而移動前述光罩。

29、一種元件製造方法，係包含有微影（lithograph）製程，其特徵係：前述微影製程包含以下步驟：

將具有由保護光罩基板上的圖案形成領域的保護構件、及支撐前述保護構件的框架所形成的空間之光罩，予以收容於單元內之步驟；

供給曝光用光可透過的既定氣體於前述單元內之步驟；

以供給至前述單元內的前述既定氣體，置換至前述空間內之步驟；

在將前述既定氣體置換至前述空間內之後，將曝光用光照射於前述光罩之步驟；及

將在以前述曝光用光照射後之前述圖案形成領域所形成之圖案像投影於感光基板上之步驟。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線





圖 2A

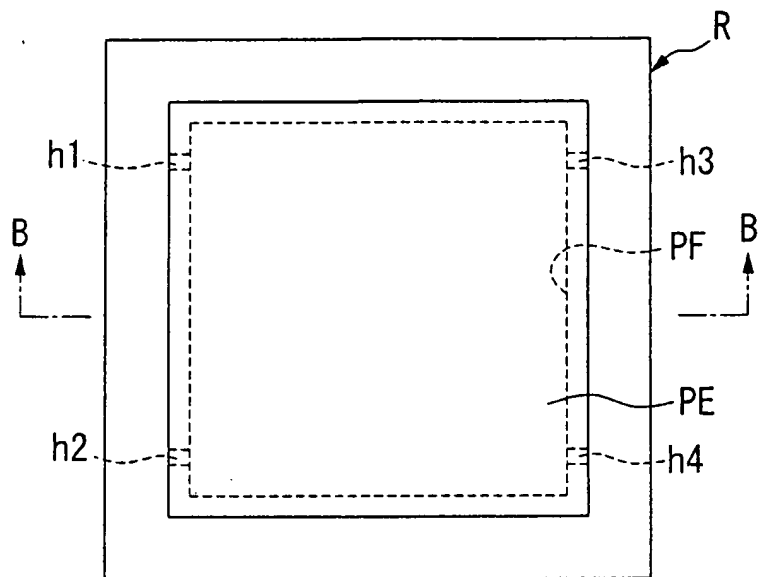


圖 2B

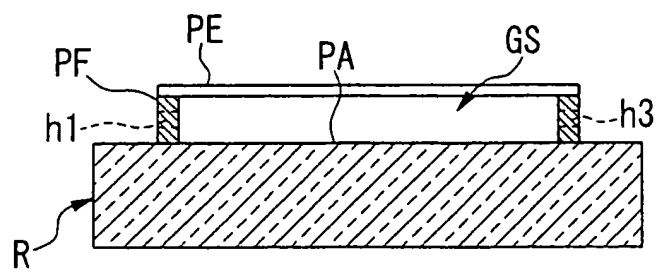


圖 3A

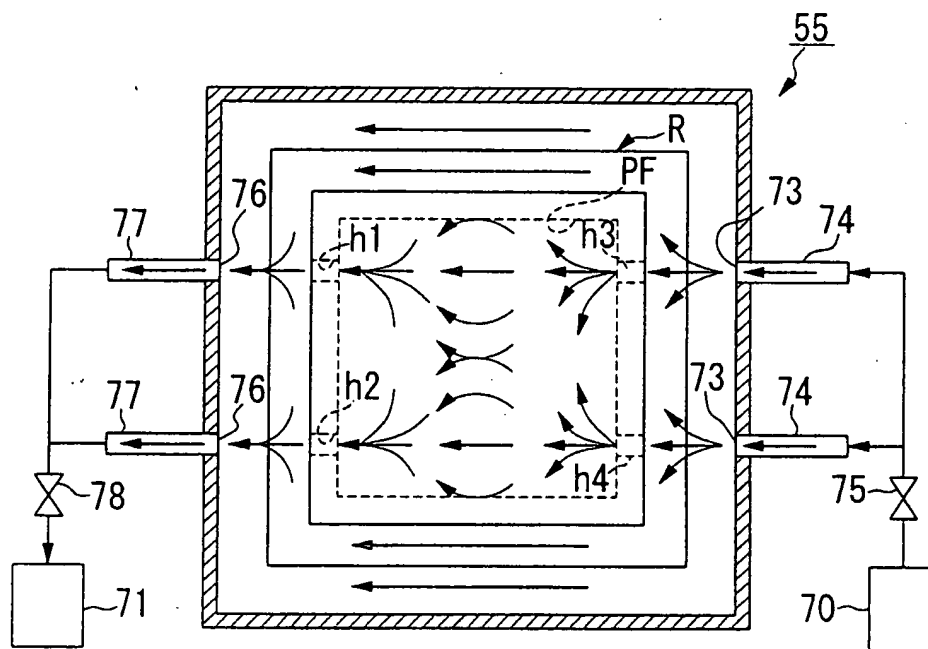


圖 3B

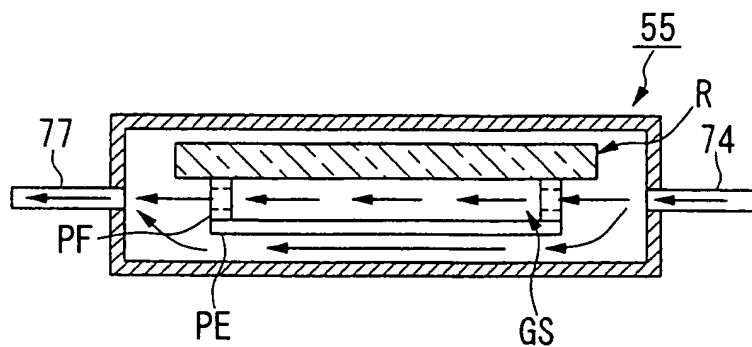


圖 4A

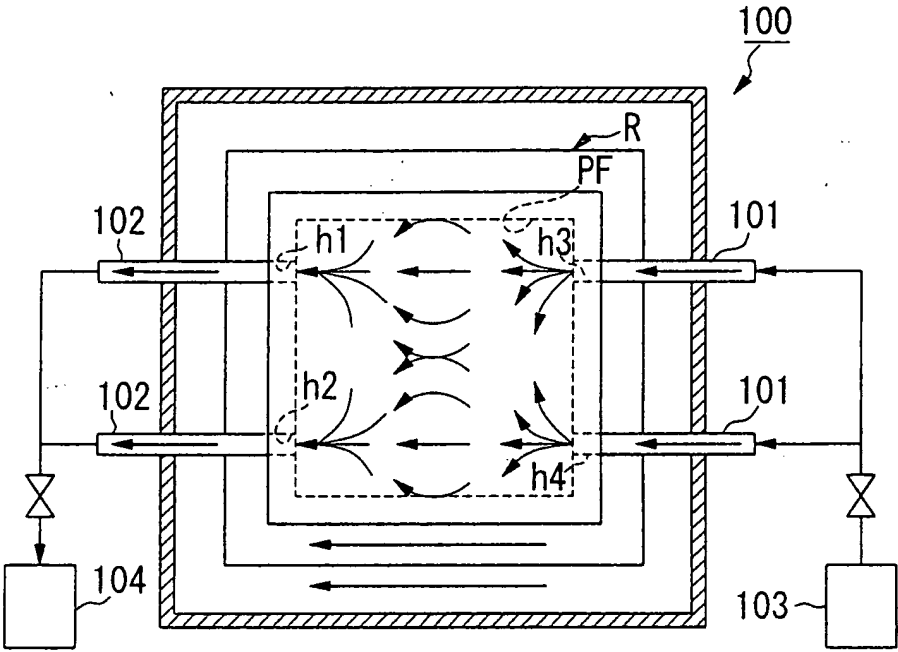


圖 4B

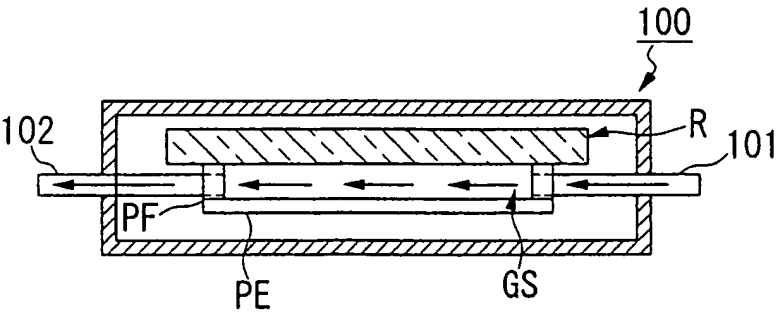


圖 5

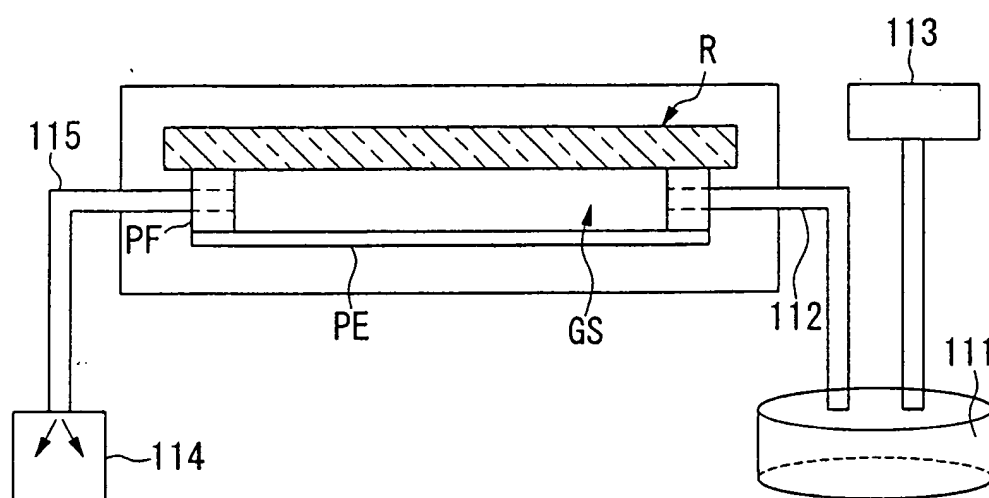


圖 6

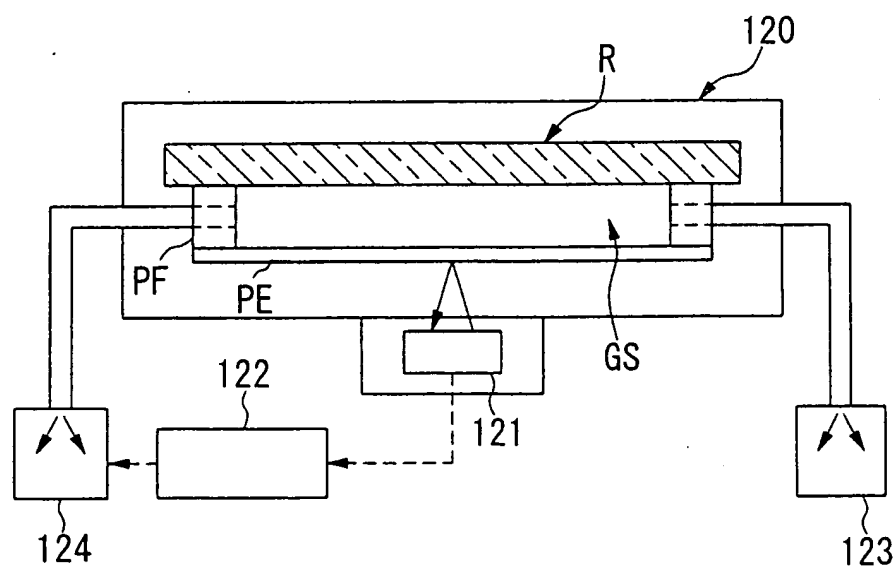


圖 7

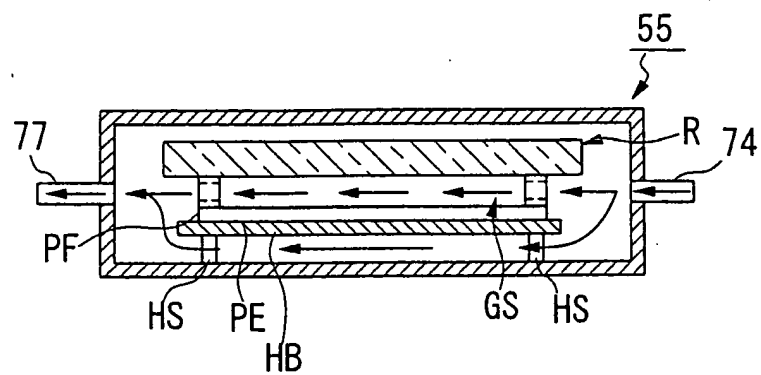


圖 8

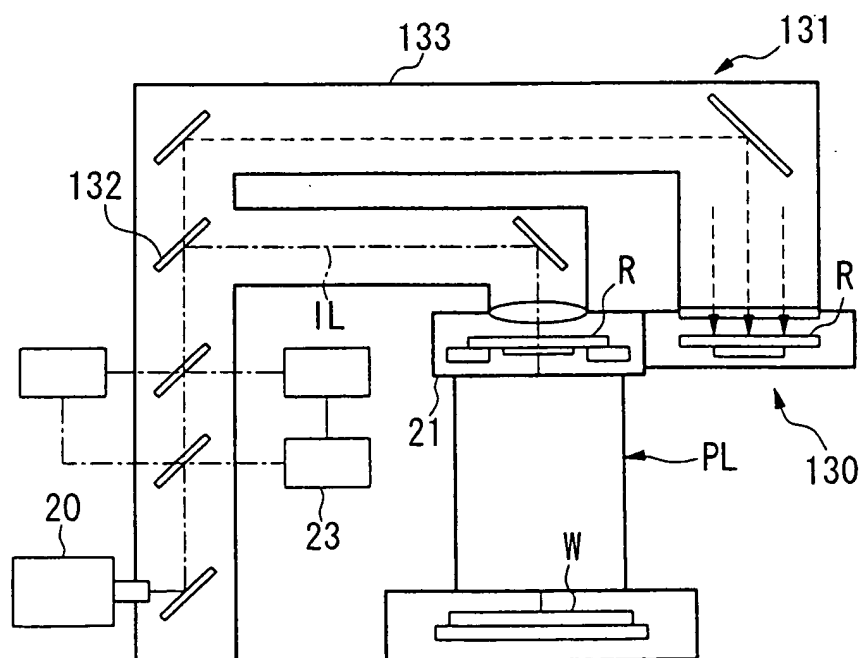


圖 9

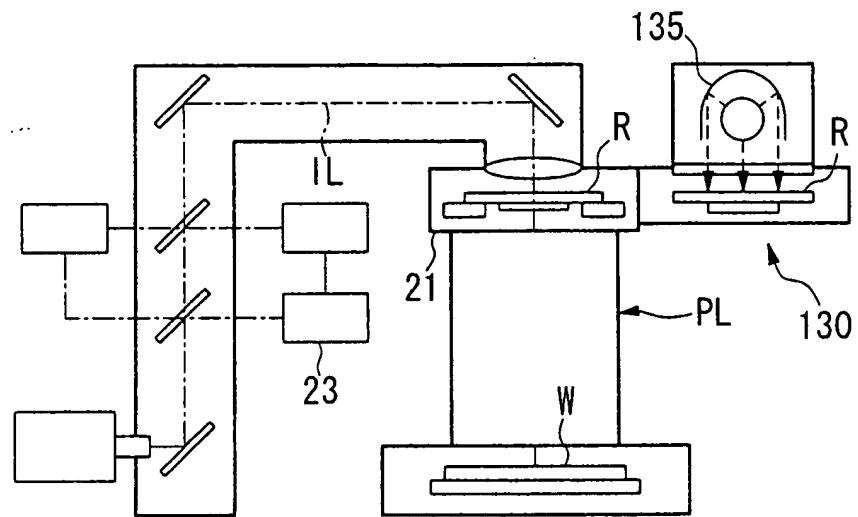


圖 10A

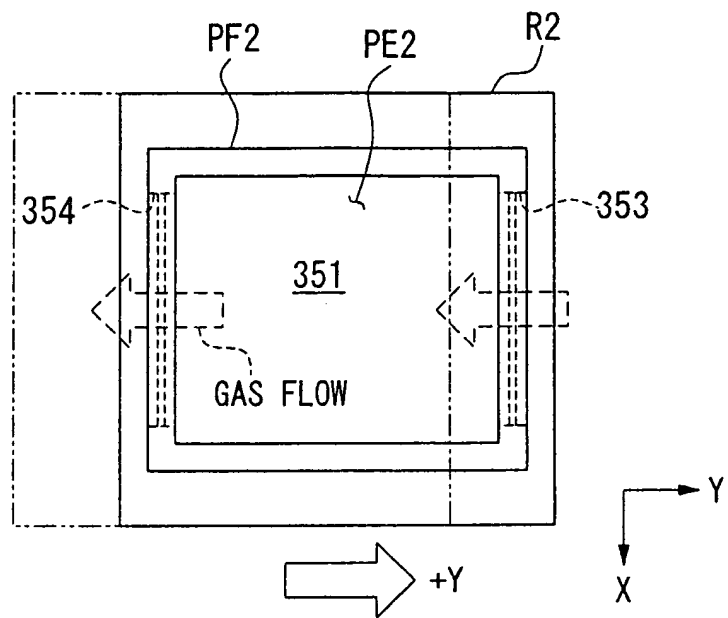
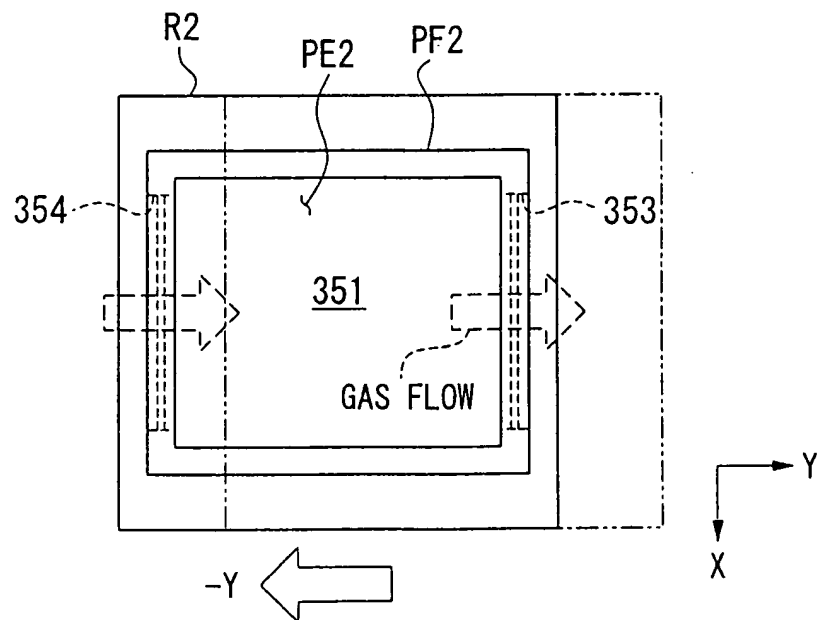


圖 10B



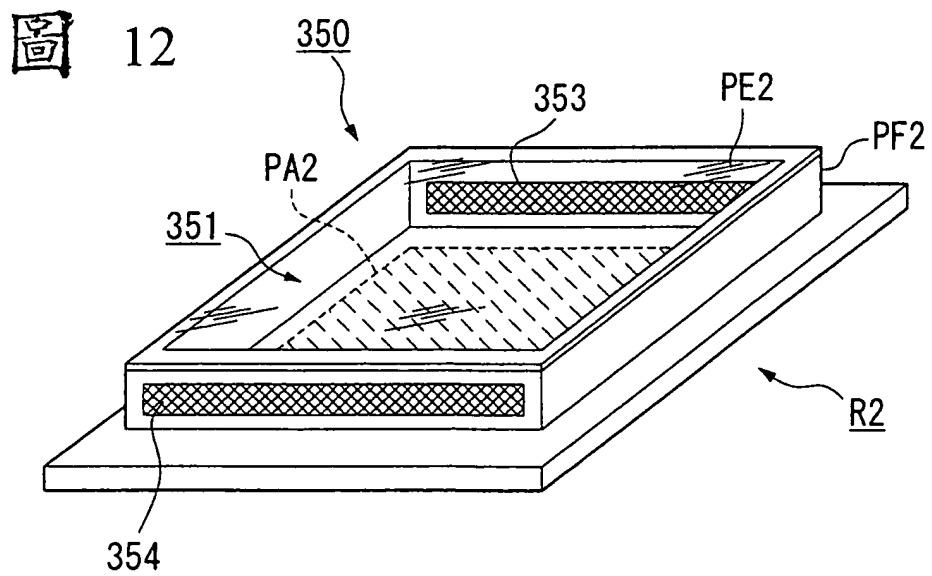
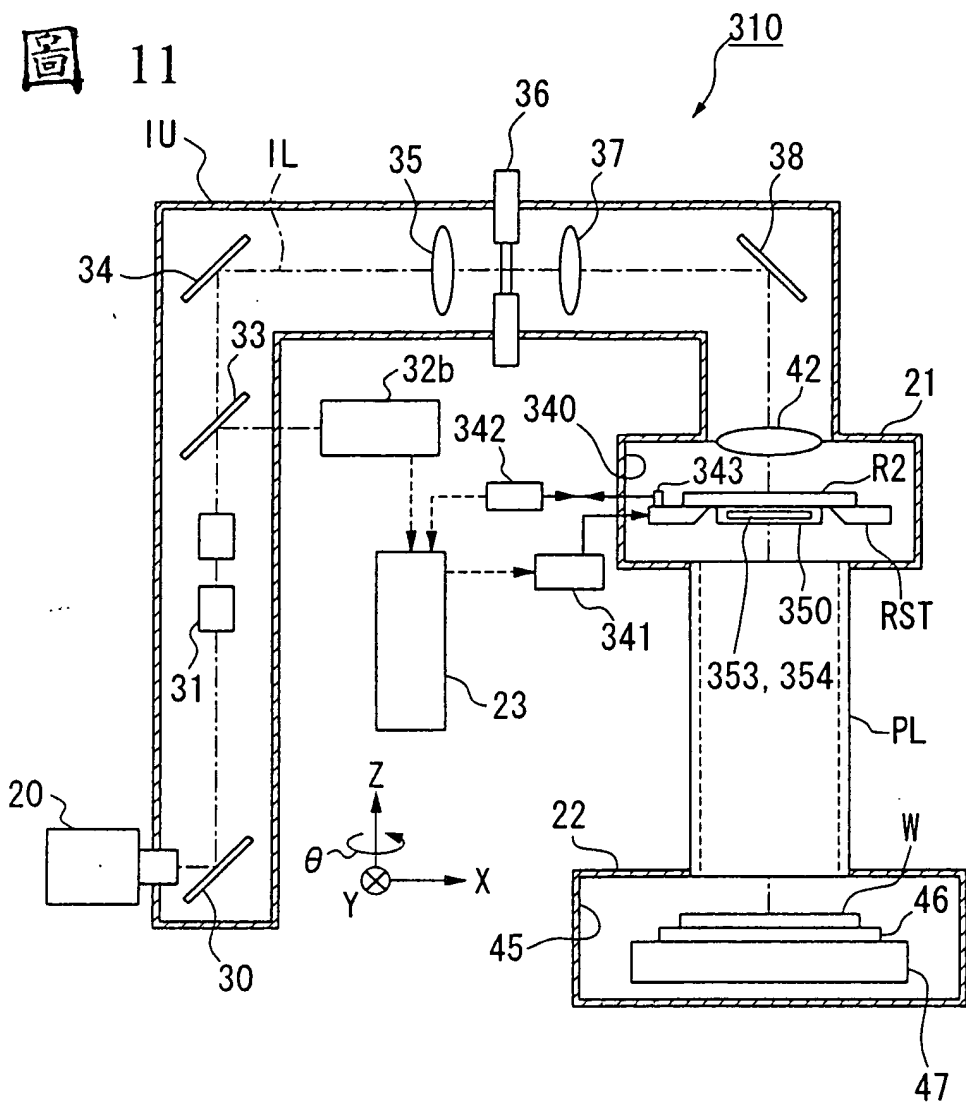




圖 13

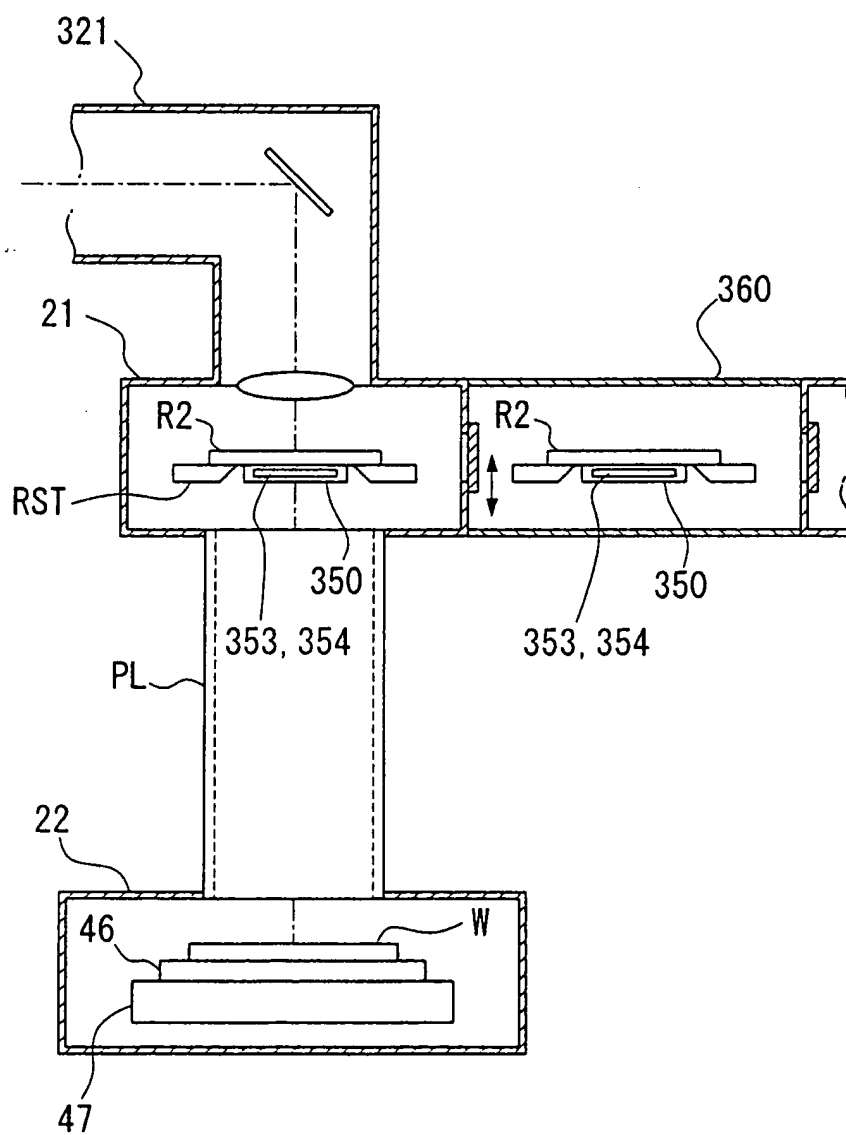


圖 14A

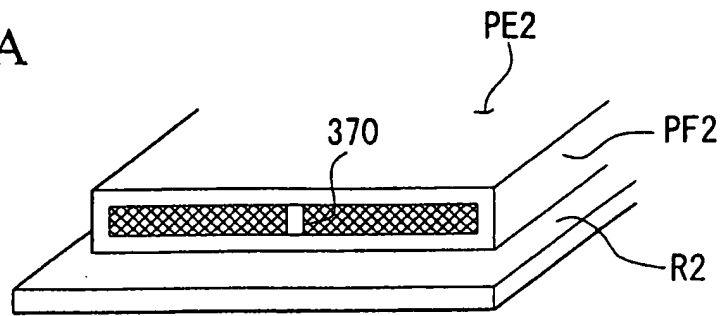


圖 14B

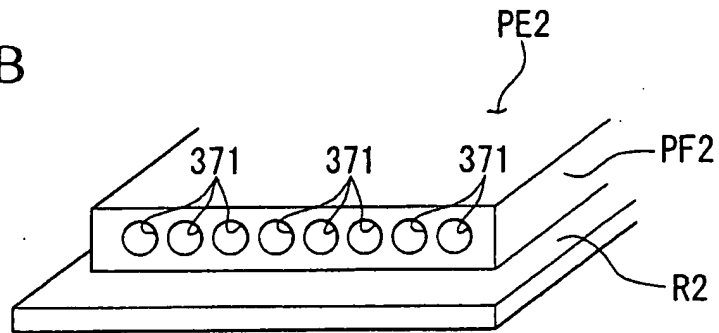


圖 15

